

UNIVERSIDAD ESAN



Oportunidades de desarrollo del mercado de bonos de carbono en el Perú

Tesis presentada para cumplir con uno de los requisitos para la obtención del grado académico de Maestro en Finanzas por:

Jean Paul Mayorca Morales

.....

Bryant Alexis Motta Fernandez

.....

Elio Ivan Rios Brito

.....

Gisela Irene Tenazoa Huitron

.....

Programa de la Maestría en Finanzas 2016 – 1

Lima, 6 de septiembre de 2018

Esta tesis

Oportunidades de desarrollo del mercado de bonos de carbono en el Perú

Ha sido aprobada por:

.....
Carlos Antonio Aguirre Gamarra (Jurado)

.....
Diego Carlos Cueto Saco (Jurado)

.....
René Helbert Cornejo Díaz (Asesor)

Universidad Esan

2018

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi padre y mi abuela quienes supieron guiarme por el buen camino y apoyándome para alcanzar mis objetivos.

Jean Paul Mayorca Morales

A mis hijos Manuel y Kiara, a mis padres, a mi hermana y a aquellas personas que me apoyaron a conseguir mis logros, les agradezco su confianza.

Bryant A. Motta Fernández

A mis padres Elio y Nelly, quienes me apoyaron en todo momento e inspiraron para mi desarrollo personal y profesional.

Elio Ríos Brito

A mi madre, eres la persona más importante en mi vida.

A Jeremy, muchas gracias por todo.

Al Sr. Fernando, gracias al cielo porque fue como un padre para mí.

Gisela I. Tenazoa Huitrón

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Introducción	1
1.2 Alcance	1
1.3 Justificación	2
1.4 Contribución de esta tesis	2
1.5 Limitantes	3
1.6 Objetivo de la tesis	4
1.6.1 Objetivo general	4
1.6.2 Objetivos específicos	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Marco Contextual	5
2.1.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	5
2.1.2 Protocolo de Kioto	6
2.1.2.1 Después de Kioto	8
2.1.2.2 Segundo periodo del Protocolo de Kioto	9
2.1.2.3 Certificado de Reducción de Emisiones	9
2.1.2.4 Fijación del precio del Carbono	10
2.1.2.5 Tendencia histórica de los precios del carbono	11
2.1.2.6 Procedimientos para la creación de un proyecto MDL	12
2.1.2.7 Requisitos para la implementación de proyectos MDL	14
2.1.2.8 Costos de colocación de Certificados de Carbono para la venta	17
2.1.3 Mercados Voluntarios de Carbono	19
2.1.4 Mecanismo de Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación Forestal (REDD +)	22
2.2 Marco Conceptual	22
2.3 Marco Legal	25
2.3.1 Directivas, resoluciones, decretos y leyes sobre cambio climático en el Perú	25
2.3.2 Interpretaciones Tributarias	27
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	28
3.1 Tipos de fuentes	28
3.1.1 Fuentes primarias	28
3.1.2 Fuentes secundarias	29
CAPITULO IV: SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO DE BONOS DE CARBONO 29	
4.1 Actualidad en el Perú	29
4.1.1 Contribuciones Nacionalmente Distribuidas	35

4.1.2	Declaración Conjunta de Intenciones (DCI)	36
4.1.3	SERNANP-MINAM	37
4.1.4	Fondo Nacional del Ambiente (FONAM)	38
4.2	Actualidad en el mundo	41
4.2.1	Proyecto Corsia	42
4.3	<i>Benchmark</i> en Latinoamérica	43
4.3.1	Brasil	44
4.3.2	Colombia	45
4.3.3	México	48
4.3.4	Chile	50
4.4	Oferta y demanda de Bonos de Carbono	52
4.4.1	Oferta en el mercado de bonos de carbono en el Perú	52
4.4.2	Oferta de Bonos de Carbono en el mercado internacional	53
4.4.3	Demanda de bonos de carbono	53
4.5	Análisis de rentabilidad de los Precios internacionales de los Bonos de Carbono	54
CAPÍTULO V: RESUMEN DE ENTREVISTAS CON ESPECIALISTAS EN EL TEMA.....		59
CAPITULO VI: CASOS REVISADOS.....		65
6.1	Parque Nacional Cordillera Azul - PNCAZ	65
6.1.1	Descripción del Proyecto	65
6.1.2	Ubicación del Proyecto	66
6.1.3	Participantes	67
6.1.4	Condiciones antes de la iniciación del Proyecto	67
6.1.4.1	Datos demográficos	67
6.1.4.2	Biodiversidad	68
6.1.4.3	Adicionalidad	70
6.1.5	Acuerdos y compromisos firmados entre ONG's y el Estado	70
6.1.6	Cuantificación de las reducciones de emisiones y la absorción de GEI	71
6.1.7	Plan Financiero	75
6.1.8	Flujo del Proyecto	77
6.1.8.1	Ingresos y costos	77
6.1.8.2	Cálculo del Costo de Capital del proyecto	77
6.1.8.3	Costos de colocación estimados	79
6.1.8.4	Análisis de sensibilidad	81
6.1.9	Situación real del Proyecto	83
6.2	Proyecto de reforestación, producción sostenible y captura de carbono en el bosque seco de José Ignacio Távora, Piura, Perú	85

6.2.1	Descripción del Proyecto	85
6.2.2	Ubicación del proyecto	86
6.2.3	Participantes del proyecto	87
6.2.4	Estimación de las eliminaciones reales ex ante de GEI por sumideros.....	87
6.2.5	Cambios en las existencias de carbono en los depósitos de carbono	87
6.2.5.1	Eliminaciones reales de GEI neta por sumideros.....	91
6.2.6	Cálculo y comparación financiera	92
6.2.6.1	Detalles del cálculo	93
6.2.6.2	Análisis de sensibilidad.....	98
CAPÍTULO VII: PROPUESTA		100
7.1.	Descripción de la Propuesta	100
7.2.	Cuantificación de la Propuesta	100
7.3.	Flujo de caja proyectado	104
7.4.	Análisis de Sensibilidad	109
7.4.1	Análisis Unidimensional	109
7.4.2	Análisis Bidimensional.....	111
7.5	Análisis de Simulación de Montecarlo	112
7.6	Modelación de Precios	115
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		116
BIBLIOGRAFÍA.....		118
ANEXOS.....		123

LISTA DE FIGURAS

1) Figura 2.1. Cronología acontecimientos antes y post Protocolo de Kioto	8
2) Figura 2.2. Evolución de los precios de Carbono.....	11
3) Figura 2.3. Procedimientos para aprobar proyectos MDL	14
4) Figura 2.4. Duración del ciclo de Proyectos MDL.....	19
5) Figura 2.5. Tamaño del Mercado por Proyecto Región y País 2016.....	21
6) Figura 4.1. Stock estimado de Carbono en el Perú.....	30
7) Figura 4.2. Cantidad de proyectos MDL / Volumen de CER hasta 2020 LATAM.....	33
8) Figura 4.3. Distribución de los proyectos de MDL en LATAM	43
9) Figura 4.4. Distribución del volumen de CER esperados en 2012 en LATAM	43
10) Figura 4.5. Proyectos MDL en LATAM por tipo	44
11) Figura 4.6. Meta Unilateral e Incondicionada	45
12) Figura 4.7. Demanda vs Oferta de los Proyectos vigentes en el Perú 2018	52
13) Figura 4.8. Top de los países por CER emitidos	53
14) Figura 4.9. Demanda total de CER al 2018	54
15) Figura 4.10. Rentabilidad del precio del Carbono y empresas del SP500.....	55
16) Figura 4.11. Rentabilidad del precio del Carbono y empresas del SP500.....	58
17) Figura 6.1. Ubicaciones de oficinas CIMA fuera de Lima y PNCAZ puestos de control de guardaparques y centros en 2008	66
18) Figura 6.2. Cambio de área Deforestada (ha) frente a cambio de la población para los municipios que componen el RRD durante el intervalo de tiempo 1989-2003	73
19) Figura 6.3. Análisis de sensibilidad VAN-Precio USD	81
20) Figura 6.4. Análisis de sensibilidad VAN-Cantidad.....	83
21) Figura 6.5. Ubicación de la comunidad "José Ignacio Távara Pasapera" en Piura ..	86
22) Figura 7.1. Precios de CO2 – Normal: Periodo 2009-2018	109
23) Figura 7.2. Variación Precio	110
24) Figura 7.3. Variación Cantidad.....	111
25) Figura 7.4. Variación de Precio - BVL	112
26) Figura 7.5. Variación de Cantidad - BVL	112
27) Figura 7.6. Variación de Precio-Cantidad (BVL).....	113
28) Figura 7.7. Variación de Precio - CCX.....	113
29) Figura 7.8. Variación de Cantidad - CCX.....	114
30) Figura 7.9. Variación de Precio - Cantidad (CCX)	114
31) Figura 7.10. Distribución de precios	116

LISTA DE TABLAS

1) Tabla 2.1. Covarianza y Coeficiente de correlación	12
2) Tabla 2.2. Costos por proyecto MDL.....	16
3) Tabla 2.3. Comisiones por mercados	18
4) Tabla 2.4. Costos Internacionales vs Nacionales	18
5) Tabla 2.5. Principales GEI afectados por actividades humanas	25
6) Tabla 2.6. Fuentes de GEI por Sectores	25
7) Tabla 4.1. Distribución Regional de Proyectos MDL.....	34
8) Tabla 4.2. Proyectos de reducción de GEI en el sector Energía.....	40
9) Tabla 4.3. Proyectos forestales trabajados con la Certificadora VERRA	41
10) Tabla 4.4. Características de los proyectos actuales de carbono.....	47
11) Tabla 4.5. Actualización de cuotas para el impuesto de carbono.....	49
12) Tabla 4.6. Rentabilidad de Empresas	56
13) Tabla 4.7. Rentabilidad de Empresas	56
14) Tabla 4.8. Escenarios.....	57
15) Tabla 4.9. Rentabilidades y desviación estándar del Portafolio.....	57
16) Tabla 4.10. Relación Rentabilidades.....	58
17) Tabla 4.11. Desv. Estándar Portafolio	59
18) Tabla 4.12. Rentabilidades Portafolio.....	59
19) Tabla 5.1. Comparativo de entrevistas	64
20) Tabla 6.1. Los ejemplos de los servicios ambientales proporcionados por PNCAZ a las comunidades locales de los ecosistemas.....	67
21) Tabla 6.2. Aplicabilidad de la metodología REDD.....	68
22) Tabla 6.3. Emisiones de GEI y justificaciones para la exclusión	70
23) Tabla 6.4. Análisis de las emisiones de GEI medias ponderadas	70
24) Tabla 6.5. Cambios en la población y área de bosque en el período de referencia histórico.....	72
25) Tabla 6.6. Estimación de la suma de los cambios en las existencias de carbono de referencia (únicamente dentro del área protegida)	74
26) Tabla 6.7. Estimaciones ex ante de las reducciones netas de emisiones del Proyecto PNCAZ REDD	74
27) Tabla 6.8. Flujo del Proyecto.....	77
28) Tabla 6.9. Cálculo de Beta	78
29) Tabla 6.10. Cálculo del costo unitario de los Certificados de Carbono	79
30) Tabla 6.11. Resumen	80
31) Tabla 6.12. Análisis Unidimensional del Precio.....	81
32) Tabla 6.13. Análisis Unidimensional de Certificados vendidos.....	82
33) Tabla 6.14. Análisis Bidimensional Precio-Cantidad	83
34) Tabla 6.15. Flujo real del Proyecto	84
35) Tabla 6.16. Extensión total del proyecto.....	85
36) Tabla 6.17. Área plantada con algarrobo, biomasa arriba y debajo del suelo y Toneladas C y CO2 por año	89
37) Tabla 6.18. Área plantada con zapote, biomasa arriba y debajo del suelo y Toneladas C y CO2 por año	90
38) Tabla 6.19. Estimaciones anuales de captura de carbono.....	91
39) Tabla 6.20. Extracciones de carbono en toneladas de referencia de CO2 e.....	93
40) Tabla 6.21. Flujo Inversión, ventas proyectadas y costos fijo (Sin intervención de Carbono)	95
41) Tabla 6.22. Análisis Unidimensional Precio de CER	98
42) Tabla 6.23. Análisis Bidimensional CER vendidos.....	98
43) Tabla 6.24. Análisis Bidimensional Precio-Ventas	99

44) Tabla 7.1. Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú.....	100
45) Tabla 7.2. Extensión en Hectáreas de los ANP que se encuentran en las zonas de concentración de carbono.....	101
46) Tabla 7.3. Geografía del Carbono del Perú según Mapa de Carbono.....	101
47) Tabla 7.4. Cálculo de las TCo _{2eq} que poseen las ANP de las zonas escogidas.....	102
48) Tabla 7.5. Reducciones o absorciones netas y Créditos disponibles para venta.....	102
49) Tabla 7.6. Costos.....	103
50) Tabla 7.7. Costos de Bonos de Carbono	104
51) Tabla 7.8. Tasas Libres de Riesgo del Tesoro Americano – Periodo 2009 - Jul 2018	105
52) Tabla 7.9. Cálculo del Beta	105
53) Tabla 7.10. Cálculo del Costo de Capital.....	106
54) Tabla 7.11. Flujo de Caja Económico-BVL	107
55) Tabla 7.12. Flujo de Caja Económico-Colocación en la CCX.....	108
56) Tabla 7.13. Análisis Unidimensional Precio – Cantidad.....	110
57) Tabla 7.14. Análisis Bidimensional Precio - Cantidad	111

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar un profundo agradecimiento a las siguientes personas que apoyaron al desarrollo de la tesis. Sin su apoyo, no hubiera sido posible presentar este documento.

- Sr. René Cornejo Díaz
Asesor de tesis
Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN
- Sr. José Dávila García
Asistente del Asesor de tesis
Escuela de Administración de Negocios para Graduados - ESAN
- Sr. Brendan Oviedo Doyle
Abogado del Estudio Hernández & Cía. Abogados
- Sr. Miguel Ángel Bernuy Allpoc
Funcionario del Ministerio del Ambiente
- Sr. Braulio Andrade
Gerente de Contratos de Administración - ONG Fundación Conservación Internacional
- Srta. Patricia Fernández
Directora Ejecutiva - Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales Cordillera Azul – CIMA
- Srta. Tatiana Pequeño Saco
Directora de Desarrollo Institucional - Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales Cordillera Azul – CIMA
- Sr. Dayvis Huamán
Especialista de Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

JEAN PAUL MAYORCA MORALES

Maestro en Finanzas de ESAN. Master en Gerencia Bancaria y Financiera de la Universidad Pompeu Fabra – Barcelona, España. Bachiller de Ingeniería Industrial de la Universidad de Lima. Con más de 8 años de experiencia en el análisis económico, financiero y de costos. Dinámico, con gran capacidad de adaptación, aprendizaje, análisis y síntesis. Conocimientos de inglés, portugués, japonés y dominio de las herramientas computacionales de gerencia

FORMACIÓN

- 2016 – 2018 Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN. Maestro en Finanzas.
- 2016 – 2018 Universidad Pompeu Fabra de Barcelona – UPF. Master en Gerencia Bancaria y Financiera.
- 2002 – 2007 Universidad de Lima. Bachiller de Ingeniería Industrial.

EXPERIENCIA

2017 – 2018 QUANTA SERVICES PERU. Importante empresa de servicios de ingeniería, construcción, implementación y mantenimiento de infraestructura para redes de Telecomunicaciones y Energía.

Sep. 2017 -A la fecha Analista de Control de Gestión. Elaboración de los P&L de las áreas de Operaciones, así como de los ForeCast. Simulación de resultados de Proyectos. Cálculo mensual de la bonificación del personal operativo. Control y seguimiento al área de HFC Instalaciones y Mantenimiento..

2014 – 2017 OBRAINSA. Empresa constructora de infraestructuras en los sectores público y privado, y concesiones.

Dic. 2014 - Sep. 2017 Analista de Costos. Elaboración del Estado de Ganancias y Pérdidas de la Unidad de Negocios de Equipos. Implementación de Sistemas de Control de Costos. Brindar soporte administrativo en Siniestros. Elaboración de presentaciones para gerencia y directorio. Apoyo en la elaboración del presupuesto y posterior control.

May. 2014
- Nov. 2014

Practicante Profesional de Administración. Recopilar, revisar y realizar las valorizaciones provenientes de las obras. Coordinar con diversas áreas, la entrega de información necesaria para elaborar reportes e informes. Recopilar y administrar la información referente a: Consumos, Planilla, Combustible, Inventario, Ingresos, Otros Costos, Alquileres, Leasing Operativo y Financiero. Apoyar en el control de gestión, análisis de gastos, preparación y seguimiento de KPI's.

2010 – 2014 TENDI DE PARIS. Empresa especializada en tratamientos estéticos no invasivos que brinda procedimientos específicos para el rostro y el cuerpo.

Oct. 2010
- Mar. 2014

Asistente de Administración y Finanzas. Administrar y mantener los locales de acuerdo a los estándares de la empresa. Elaborar y realizar el seguimiento del flujo de caja real y proyectada. Verificar el cuadro de caja chica. Elaborar el presupuesto. Administrar las cuentas por cobrar y por pagar.

BRYANT ALEXIS MOTTA FERNÁNDEZ

Maestro en Finanzas de ESAN. Master en Gerencia Bancaria y Financiera de la Universidad Pompeu Fabra – Barcelona, España. Diploma en Finanzas de ESAN. Contador Público de la UNAC.

Experiencia liderando las áreas de Costos, Presupuestos, Finanzas y Contabilidad.

Conocimientos de inglés y dominio sistemas contables ERPs y office a nivel avanzado.

Aspiración de desarrollo profesional en gerencia de negocios financieros.

FORMACIÓN

- 2016 – 2018 Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN. Maestro en Finanzas.
- 2016 – 2018 Universidad Pompeu Fabra de Barcelona – UPF. Master en Gerencia Bancaria y Financiera.
- 2012 – 2013 Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN. Diplomado Internacional en Finanzas Corporativas (Segundo puesto).
- 2012 – 2014 Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN. Programa de Especialización para Ejecutivos.
- 2002 – 2007 Universidad Nacional del Callao – UNAC. Título de Contador Público.

EXPERIENCIA

2011 – 2018 PANIFICADORA BIMBO DEL PERÚ. Empresa líder de productos panificados en el Perú y en el mundo con negocios en más de 120 países.

Nov. 2016 - Jul. 2018 Jefe de Contabilidad. Responsable de la elaboración y presentación de los Estados Financieros de las empresas del Grupo Bimbo en Perú, individuales y Consolidados. Responsable del análisis de cuentas de balance y de gastos por departamento y presentación de indicadores de gestión. Participación y responsable de brindar información para auditorías financieras e internas de Control Interno.

Mar. 2013 - Nov. 2016 Jefe de Costos y Presupuestos. Responsable de la elaboración y presentación de los Estados Financieros por Línea de negocio, Categoría de producto, Agencia y Canales de venta y otros reportes Corporativos,

financieros y comerciales. Responsable del análisis de gastos por departamento y presentación de indicadores de financieros. Responsable de realizar proyecciones de escenarios futuros a través de EEFF y Flujos de caja para medir rentabilidad de proyectos y/o nuevos lanzamientos de productos. Responsable del control y análisis del costo estándar y las desviaciones en gastos presupuestados por departamento. Encargado de la elaboración del Presupuesto anual de la organización.

Feb. 2011
- Ene.2012

Analista de Costos y Presupuestos. Responsable de la elaboración y presentación de los Estados Financieros por Línea de negocio, Categoría de producto, Agencia y Canales de venta y otros reportes Corporativos, financieros y comerciales. Responsable del análisis de gastos por departamento y presentación de indicadores de financieros. Responsable de realizar proyecciones de escenarios futuros a través de EEFF y Flujos de caja para medir rentabilidad de proyectos y/o nuevos lanzamientos de productos. Responsable del control y análisis del costo estándar y las desviaciones en gastos presupuestados por departamento. Encargado de la elaboración del Presupuesto anual de la organización.

2012 – 2013 INTERFOREST SAC. Empresa dedicada a la industria maderera con proyección en el mercado nacional. Dueña de la cadena de tiendas Castor y parte del Grupo Interforest el cual está compuesto por empresas inmobiliarias y otros socios extranjeros.

Feb. 2012
- Mar. 2013

Jefe de Costos y Presupuestos. Responsable de la elaboración de indicadores financieros de gestión, de la elaboración del presupuesto anual y del control presupuestal por áreas. Elaboración de los EEFF por local y consolidados del Grupo. Responsable de la elaboración del Presupuesto anual y flujos de caja proyectados. Análisis de gastos y consumos por áreas y revisión de las desviaciones contra el presupuesto.

2009 – 2010 TOPSA PRODUCTOS ÓPTICOS. Empresa dedicada al rubro oftalmológico. Es dueña de las cadenas Vision Center, Ópticas Express, Sunglasses & Watches. Empresa nacional con alto nivel de ventas en todo el país.

Jul. 2009
- Ago. 2010

Contador de Costos. Responsable de la elaboración de los reportes de Costos y control total de activos fijos de toda la compañía. Responsable de la elaboración de EEFF por cadena, cálculo y análisis de costo de producción y costos de importación. Elaboración de EEFF proyectados.

2007 – 2009 AGP PERÚ SAC. Empresa transnacional dedicada a la transformación del vidrio para la industria automotriz y arquitectónica. Su principal mercado es México, Europa y Medio Oriente. Posee 3 plantas en Latinoamérica.

Sep. 2007
- Jun. 2009

Analista de Planeación y Control. Responsable, inicialmente, del cálculo de indicadores financieros y gastos. Luego, responsable de la información de costos y presupuestos y proyectos de reducción de costos. Entre las responsabilidades a cargo estaban las siguientes: elaboración del presupuesto anual, cálculo y análisis de costo de producción, elaboración de reportes de seguimiento de ventas, análisis de gastos por departamentos, análisis de costos y consumos de suministros, encargado del proyecto de reducción de costos, cálculo de costos de importación, control de activos fijos, cotizaciones, análisis de deudas concursales y encargado de toma de inventarios.

SEMINARIOS

Actualización tributaria (2018 - Actualidad Empresarial). Diplomado en tributación (2010 – Colegio de Contadores Públicos del Callao).

ELIO IVAN RIOS BRITO

Maestro en Finanzas de ESAN. Master en Gerencia Bancaria y Financiera de la Universidad Pompeu Fabra – Barcelona, España. Experiencia comprobada como Jefe de Operaciones en Empresas Retail. Conocimiento de inglés y buen manejo de office a nivel avanzado. Aspiración de desarrollo profesional en las áreas operativas y financieras.

FORMACIÓN

- 2016 – 2018 Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN. Maestro en Finanzas.
- 2016 – 2018 Universidad Pompeu Fabra de Barcelona – UPF. Master en Gerencia Bancaria y Financiera.
- 2014 - 2015 Universidad Del Pacífico. Diplomado en Marketing Estratégico.
- 2009 - 2014 Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas – UPC. Bachiller en Ingeniería Industrial.
- 2011 - 2012 Centrum Católica. Diplomatura en Operaciones.
- 2007 - 2009 Escuela De Submarinos De La Marina De Guerra Del Perú. Especialización en Submarinos.
- 2001 - 2005 Escuela Naval Del Perú. Título en Ciencias Marítimo Navales.

EXPERIENCIA

2017 – 2018 LUXOTTICA. Empresa retail líder mundial en venta de lentes y monturas ópticas, dueña de tiendas GMO, Econopticas, Sunglasshut y Ray-Ban.

Dic. 2017
-A la fecha Jefe de Operaciones. Gestionar el Store Labor Cost y headcount de los locales comerciales buscando la rentabilidad de las operaciones. Coordinar, planificar e implementar las políticas y/o acciones comerciales y de marketing en tiendas. Presentar, ejecutar y dirigir los proyectos de apertura, cierre y remodelación de locales. Asegurar el suministro oportuno de materiales para el cumplimiento de las operaciones en tiendas. Gestionar las áreas de mantenimiento, seguridad salud ocupacional y limpieza. Realizar, ejecutar y controlar los presupuestos del área. Implementar, modificar y controlar los procesos del área.

2013 – 2017 CENCOSUD. Empresa líder dedicada a la industria Retail comercial y financiero; cuenta con cuatro líneas de negocio: París, Wong, Metro y Banco Cencosud.

- Mar. 2016
-Dic. 2017
- Jefe de Operaciones. Funciones: Gestionar los recursos asignados para cumplir los objetivos operacionales. Supervisar la correcta funcionalidad de los locales a nivel nacional. Negociación con proveedores suministros, activos y servicios. Elaborar informes de control y gestión de KPI's. Liderar las operaciones de implementación de nuevas tiendas. Implementación y mejora de procesos.
- Jul. 2014
-Feb. 2016
- Jefe de Control Interno. Velar por el cumplimiento de las normas, políticas y procedimientos, recomendando los ajustes necesarios. Control de gastos, de acuerdo a los presupuestos asignados. Elaboración del budget y forecast anuales. Gestión del área de administración contable y tesorería. Elaborar informes de control y gestión de KPI's contables.
- interno de
de inventarios
de la empresa
- Ene. 2013
-Jul. 2014
- Jefe de Abastecimiento. Gestión logística y abastecimiento tiendas. Planificar y gestionar rutas de transporte. Control y pérdidas. Elaboración y control de procesos logísticos de
- 2007 – 2013
- MARINA DE GUERRA DEL PERÚ. Institución armada dedicada a la Defensa Nacional.
- Ene. 2007
-Ene. 2013
- Oficial de la Armada Peruana. Responsable de formular y supervisar los procesos de adquisiciones de bienes y servicios, así como elaborar el Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones. Organizar y supervisar los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de activos y suministros. Ejecutar el cierre contable mensual y anual. Gestionar con proveedores los pagos de suministros, activos y servicios.

GISELA IRENE TENAZOA HUITRÓN

Maestro en Finanzas de ESAN. Master en Gerencia Bancaria y Financiera de la Universidad Pompeu Fabra – Barcelona, España. Diplomado de Especialización en Normas Internacionales de Información Financiera. Curso de Aduanas y de Administración Tributaria. Experiencia en contabilidad general, análisis de cuentas, emisión de los Estados Financieros, declaración de impuestos y presentación de informes contables. Conocimiento de inglés y de office nivel intermedio.

FORMACIÓN

- 2016 – 2018 Escuela de Administración de Negocios para Graduados – ESAN. Maestro en Finanzas.
- 2016 – 2018 Universidad Pompeu Fabra de Barcelona – UPF. Master en Gerencia Bancaria y Financiera.
- 2015 Universidad de Piura. Diploma en Finanzas.
- 2013 Instituto de Desarrollo Tributario y Aduanero-INDESTA. II Curso de Aduanas y de Administración Tributaria.
- 2011 Pontificia Universidad Católica del Perú. IV Diplomatura de Especialización en Normas Internacionales de Información Financiera.
- 2003 - 2008 Pontificia Universidad Católica del Perú. Contabilidad.

EXPERIENCIA

2015 – 2018 BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ. Institución Pública tiene como objetivo principal preservar la estabilidad monetaria. Dentro de sus otras funciones están las de regular la moneda, administrar las reservas internacionales, emitir billetes y monedas, y de informar sobre las finanzas nacionales.

May. 2015 -A la fecha Especialista en Contabilidad. Responsable del cálculo de la valorización diaria de los instrumentos financieros administrados por el banco. Apoyo en el cálculo de la valorización de los instrumentos derivados (forward, swaps, futuros). Responsable del cálculo de los intereses ganados por instrumentos financieros del banco que son administrados por una entidad financiera del exterior. Apoyo en el cálculo y registro contable de las ventas realizadas de los valores internacionales Revisión del registro de los depósitos diarios, sean renovaciones, cancelaciones y establecimiento de nuevos depósitos. Revisión del cálculo de las provisiones registras por operaciones con el Fondo Monetario

Internacional (FMI). Cálculo y registro contable de las comisiones cobradas al banco por entidades financieras del exterior. Análisis de cuentas. Elaboración de informes. Responsable de la información financiera presentada a la Dirección General de Contabilidad Pública de manera mensual, semestral y anual dentro de los plazos establecidos.

2013 – 2014 SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADUANAS Y ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA. Institución Pública encargada de administrar los tributos del Gobierno Nacional, y los conceptos tributarios y no tributarios que le encargue la ley.

Oct. 2013 - Oct. 2014 Profesional Junior. Encargada de la evaluación y programación de las denuncias recibidas por escrito o mediante página web. Atención de los escritos recibidos. Programación de las auditorías, verificaciones y de las acciones de fiscalización masivas. Programación de las solicitudes de devolución recibidas mediante formulario físico 4949 o formulario virtual 1649. Entrega de cheques de devolución a los contribuyentes. Anulación de cheques vencidos para ser enviados a Lima. Registro en el sistema de la formación de consorcios según comunicación escrita recibida de parte de los partícipes. Registro de los Formularios 570 – Declaración Jurada de Información sobre la Aplicación de los Fondos y Bienes recibidos en Donación en el sistema. Registro y envío a Lima de los Formularios 550 – Comunicación de Inicio, Reseteo o Cambio en el Valor de Ficha de Máquinas Tragamonedas recibidos de parte de las empresas dedicadas a los juegos de azar.

2012 – 2013 KANTAR WORLDPANEL PERÚ S.A Empresa de Investigación, Consultoría e Insight, Experta en analizar el comportamiento del consumidor

Dic. 2012 - Abr. 2013 Analista de Contabilidad. Responsable del cálculo y registro de las provisiones mensuales en el sistema. Elaboración de las conciliaciones bancarias. Arqueo de caja chica. Revisión del registro de compras. Declaración de los impuestos mensuales y el anual. Elaboración de los Estados Financieros y anexos de la empresa. Análisis de Cuentas. Atención a

los auditores.

2009 - 2012 SCOTIABANK PERÚ S.A.A. Una de las Instituciones Financieras líderes en el Perú.

Abr. 2009
- Dic. 2012

Analista de Contabilidad. Encargada de registrar las operaciones contables de Scotia Sociedad Titulizadora y de los Patrimonios Titulizados administrados por ella, así como de la emisión de los Estados Financieros y sus anexos respectivos. Responsable de elaborar el registro de compras y de ventas de Scotia Sociedad Titulizadora y de los Patrimonios Titulizados. Encargada de la impresión de los libros contables. Colaboración con la presentación de los impuestos mensuales de Scotia Sociedad Titulizadora y de los Patrimonios Titulizados según cronograma de la Superintendencia de Administración Tributaria (SUNAT). Apoyo en la preparación de la información financiera que se presenta de manera trimestral y anual a la Superintendencia de Mercado de Valores (Ex CONASEV) dentro de los plazos y formatos establecidos por dicha entidad..

SEMINARIOS

Taller de Tributación (2016-Universidad de Lima). Curso de Análisis y Valorización de Instrumentos Financieros (2015- UPC). Curso SIAF BÁSICO (2015 CCPL). II Fórum IFRS: Retos y Avances en su aplicación (2013-PUCP)

RESUMEN EJECUTIVO

Maestría en:	Maestro en Finanzas
Título de la tesis:	“Oportunidades de desarrollo del mercado de bonos de carbono en el Perú”

Autores: Jean Paul Mayorca Morales, Bryant Alexis Motta Fernández, Elio Iván Ríos Brito, Gisela Irene Tenazoa Huitrón.

RESUMEN:

Habiendo tomado conocimiento que la negociación de bonos de carbono en el Perú es un mecanismo utilizado a nivel internacional, según acuerdos entre los países que forman la Conferencia de las Partes para mitigar la emisión de los gases de efecto invernadero a la atmósfera, se identificó una oportunidad de desarrollo del mercado de bonos de carbono en el Perú, por lo cual se decidió tener como objetivo general:

- Evaluar los beneficios económicos de negociar los certificados de bonos de carbono emitidos en Perú.

Y, como objetivos específicos se establecieron los siguientes:

- Identificar las causas que actualmente dificultan el desarrollo de una oferta competitiva de bonos de carbono en el Perú.
- Identificar el potencial que tiene el Perú para la emisión de Bonos de Carbono.
- Identificar si es atractiva la inversión en proyectos de reducción de emisiones y venta de bonos de carbono en el Perú.

Para desarrollar el presente trabajo se revisó la información obtenida de las instituciones representantes del Perú ante la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático, información de certificadoras de proyectos que emiten bonos de carbono, así como información de la situación en otros países de Latinoamérica. Además, se efectuaron reuniones con profesionales especialistas en el tema para obtener experiencias adquiridas durante su ejercicio profesional.

Dado que los bonos de carbono son un medio para cumplir con la responsabilidad social de los países, empresas y otras entidades, y, que en la actualidad existe una mayor conciencia de los efectos del cambio climático, es considerado como una alternativa que no solamente sea utilizado para esta finalidad sino también para promover mercados que negocien bonos de carbono, generando beneficios económicos para los países receptores de estas inversiones. Sin embargo, en la actualidad, aún existe una demanda insuficiente para la oferta existente.

Por esta razón, en la presente tesis, se identificó que el Perú tiene vasto potencial para ser uno de los países con mayor oferta de bonos de carbono y que sea considerado como opción prioritaria de inversión por los países demandantes, potencial que permitirá además el incremento de los beneficios económicos del país por los mayores ingresos recibidos producto de la venta de certificados.

Este potencial se encuentra en los parques nacionales, reservas nacionales y bosques de protección que, en la actualidad, forman parte de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) por el Estado; producto de ello, si se realizaran acciones que generen adicionalidad se podrán emitir bonos de carbono, tal vez mediante el mecanismo Reducción de las Emisiones Derivadas de la Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+).

Para determinar la viabilidad del desarrollo de esta propuesta que genere emisión de bonos de carbono en estas zonas protegidas, se utilizaron supuestos en base a casos reales para estimar y calcular el Flujo de Caja Económico, con el cual se determinó que la propuesta si sería viable, resultando un VAN positivo en las condiciones establecidas. Además, se realizaron los análisis de sensibilidad unidimensional y bidimensional considerando como variables el precio y la cantidad de los bonos de carbono, resultando que estas variables deben bajar a más del 90% para que resulte no viable la propuesta.

Finalmente, luego de las evaluaciones, en las investigaciones, material de lectura y entrevistas realizadas, se concluye lo siguiente:

- El Perú si tiene potencial para generar beneficios económicos negociando en el mercado internacional sus bonos de carbono, beneficios que podría aprovechar aplicándolos en sectores como salud, educación y/o generando obras públicas.
- Actualmente en el Perú los proyectos REDD+ son los que están impulsando el mercado de bonos de carbono, esto enfocado a la reforestación y la protección de los bosques y áreas naturales, convirtiéndose en uno de los mecanismos más importantes que tiene el Perú para la generación de créditos de carbono.
- La creación de impuestos al carbono dentro del Perú, generaría impactos negativos en la economía del país, esto debido a que gran parte de la industria nacional no se encuentra preparada para reducir sus emisiones, dichos impuestos alejarían las inversiones, así como además el aparato estatal no tendría la capacidad fiscalizadora considerando la informalidad en la que la industria peruana se encuentra.

- Crear un mercado interno de bonos de carbono en el Perú, crearía un desbalance ya que la oferta supera enormemente a la demanda, por lo que los precios serían demasiado volátiles y por lo tanto la relación costo beneficio no sería rentable para los inversionistas.
- Si bien el Perú cuenta con una gran capacidad de oferta de bonos de carbono, esta no es explotada debido a la falta de especialistas técnicos en el tema, los cuales son esenciales para impulsar las ventas de los bonos, por lo que en la actualidad la gran parte de proyectos se venden por parte de intermediarios, lo cual origina mayores costos de agencia y/o menor rentabilidad.
- El Perú se encuentra en proceso de regular las emisiones de carbono, para cumplir con sus compromisos asumidos dentro de los acuerdos internacionales que ha firmado con otros países, esto significaría que gran parte de las industrias deberán adoptar medidas para poder cumplir con las exigencias de las entidades regulatorias y fiscalizadoras.
- Si se quiere incentivar un mercado interno de bonos de carbono, se deberá desarrollar en primer lugar, conciencia social en toda la población sobre el cuidado del medio ambiente, así como el impacto que genera la emisión de GEI y como este influye directamente sobre el cambio climático; esta concientización traerá como consecuencia la creación de 149 nuevos proyectos eco-amigables, que permitan desarrollar nuevos proyectos de energías renovables, reforestación, eficiencias energéticas que impacten en el transporte, alimentación, procesos productivos.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La presente tesis es una investigación que tiene por objetivo demostrar que el mercado de bonos de carbono tiene una oportunidad de desarrollo en el Perú. Además, de la viabilidad técnica, económica y financiera de los proyectos de bonos de carbono, mostrando casos representativos en el Perú como el del Parque Nacional Cordillera Azul y el Proyecto de reforestación, producción sostenible y captura de carbono en el bosque seco de José Ignacio Távara de Piura.

Se presentará una propuesta donde se cuantificará el potencial que tienen las Áreas Naturales Protegidas del Perú en sus zonas ricas de carbono ubicadas en los departamentos de Cusco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Ucayali y el Amazonas, donde se ratificará que los proyectos de bonos de carbono son rentables y adicionalmente generan beneficios sociales y ambientales para el país.

Por otro lado, se explicará el procedimiento por el cual se generan los Certificados de Reducción de Emisiones, sus implicancias para el medio ambiente, el funcionamiento del mercado creado por las transacciones de dichos bienes, su naturaleza jurídica, el tratamiento tributario, los problemas que este mercado encuentra en el Perú y un Benchmark en Latinoamérica para ver cómo se encuentran actualmente otros países, entre ellos Brasil, Colombia, México y Chile.

1.2 Alcance

El proyecto de investigación de esta tesis tiene como alcance proporcionar mecanismos que permitan el desarrollo del mercado de bonos de carbono en el Perú, utilizando como ejemplo las mejores prácticas realizadas en los mercados internacionales, países donde este tipo de actividad se encuentra más desarrollada y regulada.

Los resultados de esta tesis se aplican a aquellas empresas o instituciones que están interesadas en invertir en bonos de carbono emitidos en el Perú, mediante la inversión en proyectos de forestación y reforestación, con la finalidad de compensar su emisión de gases de efecto invernadero por las operaciones diarias del negocio al cual pertenecen o simplemente por mantener una imagen de responsabilidad social.

1.3 Justificación

Actualmente las principales naciones del mundo están preocupadas por los efectos del calentamiento global. Uno de los principales problemas es causado por el exceso de emisión de gases de efecto invernadero, a través de la industrialización, la contaminación de los mares, la explotación de los suelos, la deforestación de zonas verdes, pero principalmente la fabricación de los clorofluorocarbonos, lo que ha provocado que en los últimos años varíen considerablemente los climas de las diferentes ciudades en el mundo, afectando la economía de dichas sociedades y, de manera indirecta, a los que dependen de ellos para su desarrollo.

En ese sentido, uno de los mecanismos para mitigar los efectos del cambio climático es la negociación de bonos de carbono; por lo cual, la motivación para el desarrollo de esta tesis es la preocupación por las consecuencias del cambio climático y cómo el Perú puede participar activamente en resolver el problema de la contaminación ambiental, aprovechando su potencial de mitigación que, a largo plazo, a través de la promoción de proyectos de bonos de carbono puedan generar valor a los inversionistas y a la sociedad.

1.4 Contribución de esta tesis

Hoy en día, la utilización del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es una buena alternativa para mitigar el cambio climático y la contaminación ambiental, pero también es una vía de desarrollo para muchas industrias que aprovechan las condiciones naturales para generar recursos energéticos sin dañar el medio ambiente o a través de la mitigación del impacto de los gases de efecto invernadero a nivel mundial.

La emisión de bonos de carbono y el desarrollo de un mercado en el Perú, servirá para promover aquellos proyectos que se vinculen a mitigar estos efectos negativos en el medio ambiente promoviendo un desarrollo económico y social, por ejemplo proyectos de reforestación en las comunidades de la selva peruana; proyectos de generación de energía eólica aprovechando los fuertes vientos de la zona sur de Lima; proyectos para producir energía eléctrica a pueblos alejados a través de paneles solares, proyectos de conversión de medios de transporte para que utilicen gas natural, entre otros.

Estas alternativas proporcionan no sólo un bienestar social, al no generar mayor contaminación del medio ambiente, sino que, en muchos casos, son alternativas de menor costo y proporcionan muchos beneficios en un mercado que aún está en crecimiento.

El desarrollo de un mercado de bonos de carbono permite que las empresas o instituciones que emitan certificados de mitigación de dióxido de carbono equivalente, puedan ser los promotores de un cambio radical del modo en que actualmente se ve nuestra sociedad, y a su vez, encontrar beneficios adicionales a través de la venta de dichos certificados a empresas que desean financiar estos proyectos porque les interesa ser partícipes de estos cambios en la sociedad.

De este modo, la contribución que existe en el país emisor de los bonos de carbono es el financiamiento y desarrollo social. Pero también existe contribución hacia las empresas o países que adquieren dichos bonos, ya que tienen la posibilidad de compensar los excesos de GEI que producen, al no lograr la eficiencia en sus procesos productivos y así cumplir con los compromisos de reducción de emisiones de GEI.

Otro beneficio es que las empresas que apoyan estos proyectos son más apreciadas por los consumidores cuyo concepto de mitigar el cambio climático se encuentra muy arraigado en la sociedad de hoy en día.

1.5 Limitantes

En el desarrollo del presente trabajo se encontraron las siguientes limitaciones:

- Esta tesis presenta análisis de casos del rubro forestal dado que, en la actualidad, de los 14 proyectos vigentes en el Perú 13 son del rubro forestal y 1 del rubro transporte, a pesar que existen proyectos de energía en desarrollo, pero no se encuentran aún registrados para emisiones de créditos de carbono.
- Asimismo, esta tesis se limitará a cuantificar dichos negocios forestales tomando en cuenta que los proyectos por reducción de carbono perteneciente al rubro forestal corresponden a más del 70% del potencial de emisión de carbono del Perú.
- El acceso a la información financiera de los proyectos analizados no se encuentra disponible, encontrando sólo información general en la descripción de los proyectos.
- Actualmente los negocios forestales en su mayoría están trabajando con los proyectos REDD+, los cuales se basan en financiar -casi en su totalidad- con la venta de certificados de carbono, mientras que en otros proyectos la emisión de certificados de carbono sirve como flujo adicional para cumplir con la tasa de rendimiento esperado.

- Para distintos cálculos financieros, el presente estudio se basa en supuestos encontrados para operaciones de similares características, ya que en la actualidad no existe un mercado interno de bonos de carbono.

1.6 Objetivo de la tesis

1.6.1 Objetivo general

- Evaluar los beneficios económicos de negociar los certificados de bonos de carbono emitidos en Perú

1.6.2 Objetivos específicos

- Identificar las causas que actualmente dificultan el desarrollo de una oferta competitiva de bonos de carbono en el Perú.
- Identificar el potencial que tiene el Perú para la emisión de Bonos de Carbono.
- Identificar si es atractiva la inversión en proyectos de reducción de emisiones y venta de bonos de carbono en el Perú.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Contextual

2.1.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

El 9 de mayo de 1992, en New York, fue adoptada la CMNUCC y entró en vigor a partir del 21 de marzo de 1994. Está conformada por 196 partes, en los cuáles están incluidos todos los estados miembros de las Naciones Unidas, así como Niue, las Islas Cook y la Unión Europea. Además, la Santa Sede y Palestina como estados observadores.

La COP o CP, es la máxima autoridad de la convención marco, la cual reúne anualmente a todos los países integrantes, para abordar temas ligados a los problemas globales del cambio climático (Naciones Unidas, 1992).

Las cumbres realizadas por la COP son las siguientes:

- I Conferencia sobre Cambio Climático (Alemania, Berlín, 1995)
- II Conferencia sobre Cambio Climático (Suiza, Ginebra, 1996)
- III Conferencia sobre Cambio Climático (Japón, Kioto, 1997) - *Protocolo de Kioto*
- IV Conferencia sobre Cambio Climático (Argentina, Buenos Aires, 1998)
- V Conferencia sobre Cambio Climático (Alemania, Bonn, 1999)
- VI Conferencia sobre Cambio Climático (los Países Bajos, La Haya, 2000)
- VII Conferencia sobre Cambio Climático (Marruecos, Marrakech, 2001)
- VIII Conferencia sobre Cambio Climático (India, Nueva Delhi, 2002)
- IX Conferencia sobre Cambio Climático (Italia, Milán, 2003)
- X Conferencia sobre Cambio Climático (Argentina, Buenos Aires, 2004)
- XI Conferencia sobre Cambio Climático (Canadá, Montreal, 2005)
- XII Conferencia sobre Cambio Climático (Kenia, Nairobi, 2006)
- XIII Conferencia sobre Cambio Climático (Indonesia, Bali, 2007)
- XIV Conferencia sobre Cambio Climático (Polonia, Poznań, 2008)
- XV Conferencia sobre Cambio Climático (Dinamarca, Copenhague, 2009)
- XVI Conferencia sobre Cambio Climático (México, Cancún, 2010)
- XVII Conferencia sobre Cambio Climático (Sudáfrica, Durban, 2011)

- XVIII Conferencia sobre Cambio Climático (Catar, Catar, 2012)
- XIX Conferencia sobre Cambio Climático (Polonia, Varsovia, 2013)
- XX Conferencia sobre Cambio Climático (Perú, Lima, 2014)
- XXI Conferencia sobre Cambio Climático (Francia, París, 2015)
- XXII Conferencia sobre Cambio Climático (Marruecos, Marrakech, 2016)
- XXIII Conferencia sobre Cambio Climático (Alemania, Bonn, 2017)

Es en la III COP realizada en Kioto, Japón en 1997, donde todos los gobiernos acordaron incorporar una adición al tratado, conocida por el nombre de “Protocolo de Kioto”.

2.1.2 Protocolo de Kioto

Es un protocolo de la CMNUCC y un acuerdo internacional que se originó en 1997, en la III COP en Kioto, cuyo principal objetivo es el de promover el desarrollo sostenible de cada una de las Partes a través del cumplimiento de limitación y reducción de las emisiones de GEI.

Las Partes se asegurarán que sus emisiones antropógenas agregadas (expresadas en dióxido de carbono equivalente) de los GEI no excedan las cantidades atribuidas a ellas. El objetivo es reducir las emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos del 5% respecto a las emisiones de 1990 (ver Anexo 1) en el periodo de compromiso (2008 al 2012). Cada una de las partes deberá demostrar en el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de sus compromisos contraídos (CMNUCC, 1997).

Este protocolo establece tres mecanismos por los cuales se pretende mitigar los GEI y estos son los siguientes:

(i) Comercio Internacional de Emisiones:

Por medio de este mecanismo se negocia la transmisión de las disminuciones de carbono entre los países desarrollados, las mismas que se basan en la compra de derechos de emisión a los países que están por debajo de sus emisiones permitidas. Un claro ejemplo de este mecanismo es el establecido por los países miembros de la Unión Europea, llamado el Mercado de Carbono Europeo (EU ETS).

(ii) Mecanismo de desarrollo Limpio (MDL):

Es el mecanismo que le permite hacer transacciones entre los países desarrollados con los países en vías de desarrollo (cómo el Perú) a través de proyectos que permitan mitigar y/o capturar GEI; esto por medio de la venta o emisión Certificados de Emisiones Reducidas.

(iii) Implementación conjunta:

Este tipo de mecanismo se utiliza cuando ambos países, sean inversor o receptor, trabajan de manera conjunta en la ejecución de proyectos que beneficien a ambos. Al igual que los proyectos MDL, se debe demostrar la adicionalidad para que sea aprobado.

A efectos del Protocolo de Kioto, se definen los siguientes conceptos:

Gases de Efecto Invernadero:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)
- Hidrofluorocarbonos (HFC)
- Perfluorocarbonos (PFC)
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Sectores/categorías de fuentes de GEI:

- Energía
 - Quema de combustible
 - Emisiones fugitivas de combustibles
- Procesos industriales
 - Productos minerales
 - Industria química
 - Producción de metales
 - Otra producción
 - Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
 - Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
- Utilización de disolventes y otros productos
 - Agricultura
- Desechos

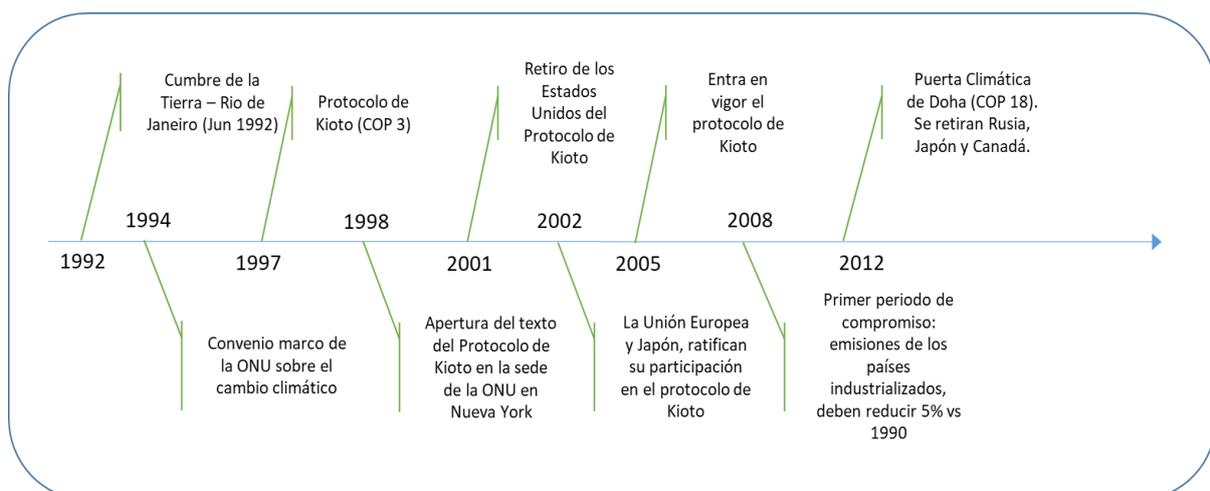
El Protocolo de Kioto, sin dudas, abrió las puertas hacia una nueva etapa de preservación del medio ambiente a través del control y reducción de las emisiones de GEI; además, promueve las inversiones en países en desarrollo a través de los proyectos MDL (Mecanismos de Desarrollo Limpio). Al captar financiamiento de los países desarrollados, obligados a mitigar los efectos de su producción y su consumo de GEI, permite que sean los países en desarrollo los actores principales en el logro de estos objetivos. Sin embargo, ni el Protocolo de Kioto ni algún otro Tratado internacional penaliza a las Partes por el incumplimiento de dichos objetivos. Es así que, luego de la reunión de 2005, muchas de las Partes no ratificaron el acuerdo firmado y no se pudieron reafirmar los objetivos de reducción para los años 2008 a 2012. Siendo la primera parte de este acuerdo un fracaso.

2.1.2.1 Después de Kioto

En la reunión de 2005 en Montreal, al no poderse ratificar el compromiso inicial de 1997, se estableció un Grupo de Trabajo Especial sobre los Futuros Compromisos de las Partes del Anexo I en el Marco del Protocolo de Kioto (GTE-PK), el cual estuvo orientado a tomar nuevos acuerdos luego del 2012 (final del tratado inicial de Kioto).

En la figura 2.1., se puede observar los acontecimientos más resaltantes sucedidos antes y después del Protocolo de Kioto.

Figura 2.1. Cronología acontecimientos antes y post Protocolo de Kioto



Elaboración: Autores de esta tesis

2.1.2.2 Segundo periodo del Protocolo de Kioto

Este segundo periodo del Protocolo de Kioto fue ratificado durante la XVIII COP en Qatar 2012. El periodo de ratificación comprendía desde el 1 de enero de 2013 hasta el 31 de diciembre de 2020. Este nuevo periodo de 8 años comprendía nuevos objetivos hacia el 2020. Uno de esos objetivos era aumentar los niveles de reducción de emisiones de GEI. Sin embargo, esto no fue posible ya que no se llegó a la cantidad de Partes firmantes necesarias para que se apruebe dicho acuerdo. Siendo los principales ausentes en la firma Estados Unidos, Rusia y Canadá.

En la sesión anterior (XVII COP en Sudáfrica, Durban 2011) se había tomado la decisión de continuar con el Grupo de Trabajo Especial. Esto implicaba que las partes podrían exponer observaciones sobre sus propios planes de acción respecto a la mitigación y reducción de las emisiones y adaptación del cambio climático para alcanzar una homologación a escala internacional y lograr los objetivos trazados.

A partir de este momento, se tuvo un mayor apoyo a países en desarrollo que ayudaran a cumplir dichos objetivos de mitigación del cambio climático. Los países desarrollados canalizaron un importante financiamiento y tecnología hacia dichos países para obtener los resultados esperados. A través de la educación y el entrenamiento sobre el cambio climático es que se pudo aprobar un nuevo programa que logre desarrollar capacidades y cree conciencia pública que permita una mayor participación ciudadana.

2.1.2.3 Certificado de Reducción de Emisiones

Los CER, o también llamados “Créditos de Carbono”, son certificados emitidos por los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) creadas a partir del Protocolo de Kioto como un plan de apoyo para el cumplimiento de reducción de emisiones de GEI por las Partes firmantes de dicho tratado.

Las emisiones de GEI se miden a través de toneladas de CO₂ equivalente y se traducen en Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Un CER equivale a una tonelada de CO₂ que se deja de emitir en la atmósfera y puede ser canjeable, vendido o comprado en el “Mercado de Bonos de Carbono.”

Un sistema de Bonos de Carbono, permite a algunas empresas recibir financiamiento a cambio de apoyar el cuidado del medio ambiente por medio de la reducción o mitigación de las emisiones de GEI. Se considera que un CER da derechos de emitir una tonelada de CO₂ equivalente a un precio establecido o pactado en el mercado.

2.1.2.4 Fijación del precio del Carbono

El Banco Mundial es uno de los principales motores que impulsa la mitigación de los daños al medio ambiente. Es este organismo quien está dando pasos para determinar una visión hacia el 2020 que lleve al cumplimiento de los objetivos trazados en la segunda parte del Protocolo de Kioto.

Por ello, dicho organismo en el 2016 realizó un panel para la fijación del precio del Carbono (Banco Mundial, 2016), la cual es una de las medidas más eficaces para reducir la contaminación en nuestro planeta. Este panel consiste en determinar un precio para el carbono y de esta manera se pueda garantizar que queden reflejados los verdaderos costos de los combustibles fósiles y los beneficios de las energías limpias.

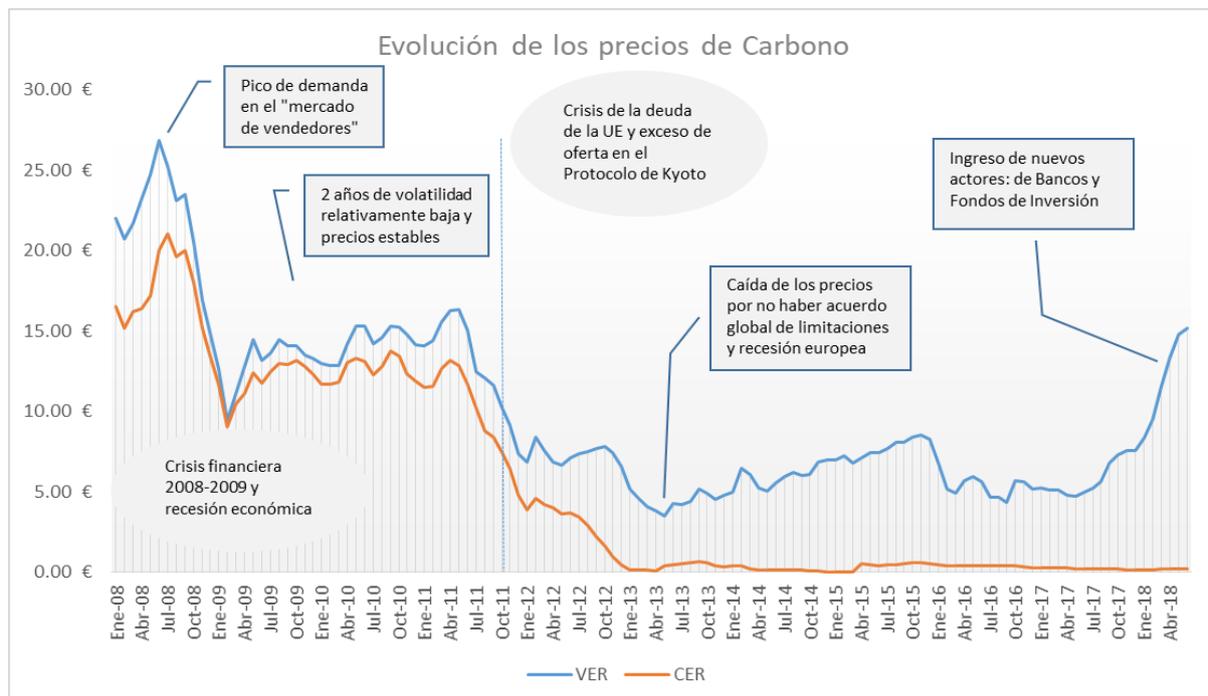
Al fijarse un precio para el carbono, los sistemas se hacen más eficientes, se promueve el uso de tecnología limpia y se fomentan las inversiones en sistemas con bajas emisiones de carbono que ayuden no sólo al cumplimiento de los objetivos del Protocolo de Kioto sino de todas las partes involucradas a través de un crecimiento sostenible y la creación de empleo en el contexto de una transición económica favorable al medio ambiente, generando mayores ingresos fiscales que puedan ser aprovechados en otros sectores como educación y salud.

Hoy en día, 90 países utilizan la fijación del precio del carbono como medida para alcanzar los límites de reducción y emisión de GEI. El objetivo es que más países se unan o determinen un precio al carbono para lograr ser más efectivos en la eliminación de estos gases y, a su vez, se promuevan proyectos de energía limpia en todo el mundo. En países como Canadá, Chile, Etiopía, Francia, Alemania, México, Estados Unidos y Brasil ya se están determinando o ya se determinaron precios al carbono. Estos países han dado un paso importante para la reducción de emisiones de GEI en el mundo (CDP Driving Sustainable Economies, 2017; Banco Mundial, 2017).

2.1.2.5 Tendencia histórica de los precios del carbono

El registro del precio de CER en las plataformas de comercialización europea es partir del año 2009 y de los VER desde el 2005, como se puede ver el precio ha sido muy volátil debido a que el mercado regulado es nuevo y sin experiencia. Los precios de los CER hasta el año 2005, en que Kioto aún no entraba en vigor, estaban establecidos por los pocos compradores de esa época que eran, básicamente, el Banco Mundial y el gobierno holandés, que compraban CER ante la expectativa de que Kioto iba entrar en vigor pronto. Luego del 2005, con la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, se dinamizó el mercado impulsado también por la puesta en marcha del EUETS, que estableció un precio de referencia a través de la cotización de sus permisos de emisiones. La crisis mundial del 2008 junto con la crisis de la deuda europea generó un desbalance sobre la oferta de bonos hicieron que los precios del carbono tengan una tendencia a la baja que afectó hasta el 2011. En la figura 2.2., se ve la evolución de los precios de los VER (Reducción de Emisiones Verificadas) y los CER (Reducción de emisiones Certificadas).

Figura 2.2. Evolución de los precios de Carbono



Fuente: Sendeco2, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

En la actualidad, de acuerdo a Sendeco2, el precio del CO₂ se ha incrementado en un 60% desde que inicio el 2018, en agosto del 2018 rondó los 20 euros por tonelada y se espera que acabe el año con 30 euros, un nivel nunca registrado en la última década. Este incremento

es explicado por la variación en los cambios estructurales pero el más relevante es que han entrado en el mercado nuevos actores como resultado de la aplicación de una nueva normativa financiera donde se contempla que el CO₂ es un instrumento financiero y dado esto ha entrado en el radar de bancos y fondos de inversión que invierten a medio y largo plazo. Además, el volumen de las emisiones verificadas de la Unión Europea subió por primera vez en 7 años, por lo que se espera que se mantenga la presión sobre los precios.

Con la finalidad de hallar la correlación entre la rentabilidad de los precios de CER y VER, se analizó la data histórica resultando una covarianza de 30.55, al ser un valor positivo quiere decir que están relacionadas de forma directa, de manera que si precio de uno incrementa el otro también tiene el mismo efecto. Por otro lado, el coeficiente de correlación es de 0.88, como es un valor positivo, se concluye que la dependencia entre ambos precios es directamente proporcional y además como es un número que se aproxima a 1, esto indica que la correlación entre ambos precios es bastante fuerte. (Ver tabla 2.1.)

Tabla 2.1. Covarianza y Coeficiente de correlación

Covarianza	30.55
Coeficiente de correlación	0.88

Elaboración: Autores de esta tesis

2.1.2.6 Procedimientos para la creación de un proyecto MDL

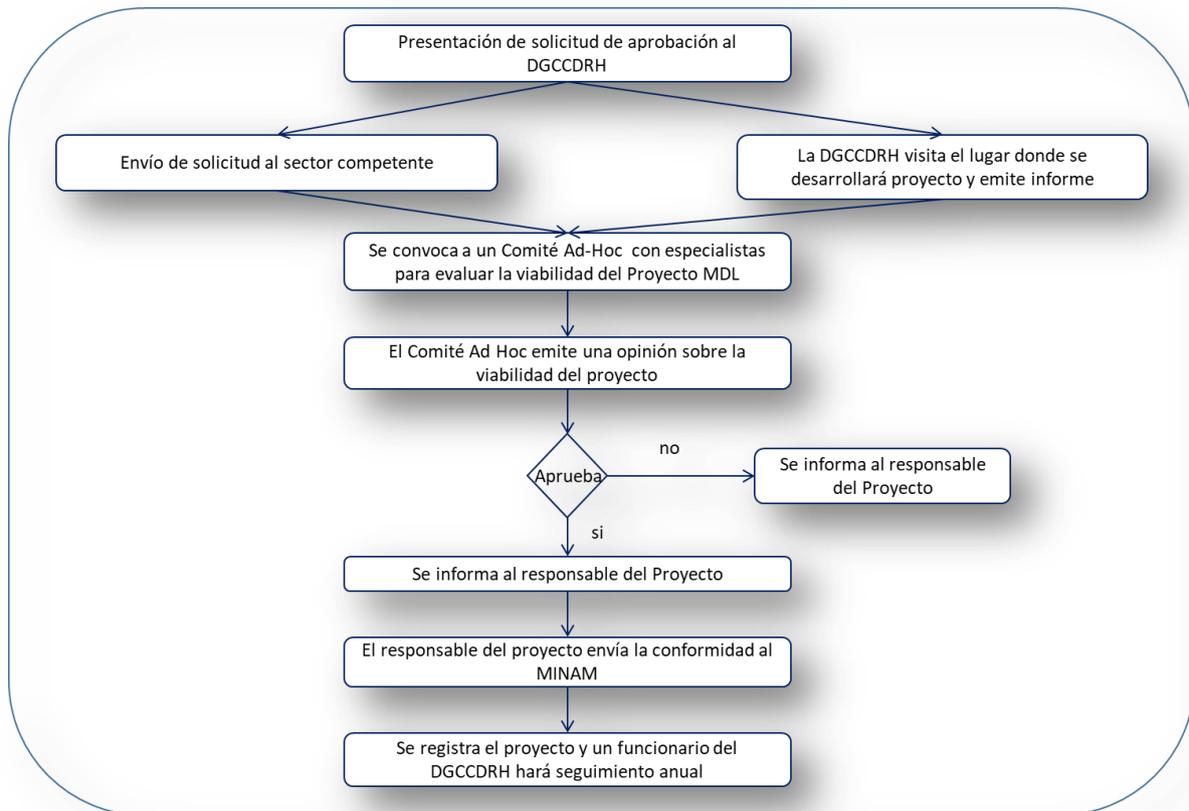
De acuerdo a la normativa vigente, publicada en la página web del MINAM, los pasos a seguir para la presentación de un proyecto MDL son los siguientes:

- a) Se presenta la solicitud de aprobación del proyecto a la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos (DGCCDRH), los formatos deben ser según lo establecido por las Naciones Unidas y por la Junta Ejecutiva del Mecanismos de Desarrollo Limpio.
- b) La DGCCDRH envía y solicita opinión al sector correspondiente, cabe resaltar, que los proyectos MDL se ubican en varias categorías (energético, turismo, forestal, transporte, etc), el sector debe evaluar el proyecto verificando si tiene los requisitos mínimos establecidos para considerarlo viable al proyecto.

- c) La DGCCDRH programará una visita al lugar donde se ejecutará el proyecto MDL y emitirá un informe técnico de la zona, y hacer la consulta previa a la comunidad.
- d) La DGCCDRH convocará a un Comité Ad Hoc, de ser necesario invitará a autoridades o pobladores representantes de la comunidad y solicitará al responsable del proyecto que presente y sustente su viabilidad.
- e) Se realizará una reunión con el Comité Ad Hoc, donde estará el Director de la DGCCDRH y diversos profesionales que verán el tema legal, ambiental, social y económico del proyecto MDL.
- f) La comisión Ad Hoc emite una opinión y se lo envía al Director de la DGCCDRH.
- g) El Director de la DGCCDRH emite la carta de conformidad al responsable del proyecto.
- h) El responsable del proyecto remite esa carta de conformidad al Ministerio del Ambiente.
- i) Se registra el proyecto y un funcionario de la DGCCDRH visitará el proyecto una vez al año para emitir su informe anual. Este informe debe tener los datos de la entidad privada encargada de verificar el cumplimiento del Protocolo de Kioto.

En la figura 2.3., se podrá ver un resumen de los procedimientos para la creación de un proyecto MDL.

Figura 2.3. Procedimientos para aprobar proyectos MDL



Fuente: MINAM, 2009

Elaboración: Autores de esta tesis

2.1.2.7 Requisitos para la implementación de proyectos MDL

a) Validación y Registro

El proceso de validación de los proyectos MDL inician luego de que haya sido aprobado por el organismo competente en el Perú, realizado por una entidad operacional designada (DOE por sus siglas en inglés) que es independiente y está certificada por la Junta Directiva del MDL para verificar que los proyectos pueden conseguir o han conseguido reducir los GEI.

Para el proceso de validación, se deberá enviar a la DOE la siguiente información:

- Una descripción del proyecto que contenga su propósito, así como la descripción técnica del proyecto que comprenda que metodología usará.
- Declaración de vida útil del proyecto y periodo de acreditación,

- Estudio de impactos ambientales.
- Información sobre fuentes de financiamiento, si tendrá financiamiento público y si este no es considerado un desvío de los objetivos asumidos por los países miembros.
- Un plan de monitoreo del proyecto en validación.

Luego de la validación la DOE remite a la Junta Directiva del MDL el pedido de registro en forma de Reporte de validación y aprobación del país donde se desarrollará el proyecto. La Junta Directiva del MDL tiene ocho semanas para finalizar el proceso de registro, salvo que exista algún pedido de revisión.

b) Creación de los Certificados de Carbono

Luego que se termina el proceso de registro, el proyecto ya puede empezar a vender certificados de emisiones reducidas, inclusive, puede vender certificados que aún no han sido verificados por la DOE, a través de contratos futuros o comprando la totalidad de los certificados que se espera emitirán durante el proyecto. Dependiendo de cómo se mueven los precios en el mercado de carbono, este tipo de contratos beneficiará al ofertante o al demandante.

c) Costos de validación y verificación de los Proyectos MDL

Estos costos se dividen en 3 etapas:

- En la etapa de Planificación del proyecto.
- En la etapa de Preparación o Construcción del proyecto.
- En la etapa de Ejecución del proyecto y/u operación.

A continuación, en la tabla 2.2., se pasan a cuantificar los costos por proyecto:

Tabla 2.2. Costos por proyecto MDL

Actividad	Costo en US\$ (Proyectos MDL de gran escala o tradicionales)	Costo en US\$ (Proyectos MDL pequeña escala)	Tipo de costo
Fase de Planeamiento			
Estudio de pre-factibilidad, Nota Idea de Proyecto (PIN)	5,000 – 30,000	2,000 – 7,500	Preparación de documentos
Documento Diseño de Proyecto (PDD)	15,000 – 100,000	10,000 – 25,000	Preparación de documentos
Expediente de aprobación nacional que incluye consulta social	5,000 - 8,000	5,000 - 8,000	Preparación de documentos
Tasa de registro ante la AND	1,000	1,000	Tasa de AND
Nueva metodología (de ser necesaria)	20,000 – 100,000	20,000 – 50,000	Preparación de documentos
Validación	8,000 – 30,000	6,500 – 10,000	Tasa de la EOD
Tasa de registro	10,500 – 350,000	18,500 – 117,000	Tasa de la JE
Tasa para el Fondo de Adaptación de Naciones Unidas (SOP)	2% de los CERs	2% de los CERs	Tasa de la JE
Fase de Construcción			
Construcción y equipamiento	Variable depende del tipo de proyecto		Pago a contratistas
Instalación de equipos de monitoreo	Costo mínimo relativo al costo de los equipos		Pago a contratistas
Costos específicos – fase de construcción	Costo mínimo relativo al costo de los equipos		
Fase de Operación			
Verificación inicial	5,000 – 30,000	5,000 – 15,000	Tasa de la EOD
Verificación periódica	5,000 – 25,000	5,000 – 10,000	Tasa de la EOD

Fuente: MINAM, 2011:43

Cada uno de estos costos está relacionado con los pasos a seguir para la elaboración en proyectos MDL. Estos costos no incluyen los costos de transacción en mercados nacionales ni internacionales.

a) Implementación y Monitoreo

Desde el momento en que se termina el registro y se empieza a vender los certificados, el responsable del proyecto pone en acción el Protocolo de Monitoreo del proyecto con la finalidad de enviar la información resultante a la DOE y ésta verifique y certifique la reducción de GEI.

b) Verificación Periódica y Certificación

Para completar el ciclo de los Proyectos MDL, se hace una revisión anual del cumplimiento del Proyecto y de su nivel de reducciones de GEI. Asimismo, la certificación es la etapa en la que la DOE emite y envía su reporte de certificación a la Junta Directiva de MDL para que otorgue al responsable del Proyecto la cantidad de CER correspondientes según las toneladas de reducción de GEI, una vez que los CER son emitidos, el fondo de carbono es el que cancela la cantidad de certificados equivalentes a la reducción según el acuerdo de compra.

2.1.2.8 Costos de colocación de Certificados de Carbono para la venta

Los costos de colocación para la venta de certificados de Carbono son muy variables. En la actualidad, la mayoría de los certificados de Carbono que se generan en el Perú se ofertan sin intermediarios; es decir, no existe un costo de colocación de los bonos que encarezca o aumente los costos de dichos certificados. Este mercado OTC (Over The Counter) permite conectarse con el demandante de Bonos de forma directa con costos muy pequeños.

Pero el mercado internacional, donde actualmente se compran y venden Futuros de Carbono, es el mercado Chicago Climate Change (CCX).

Según la Stockholm Environment Institute¹ los costos de la CCX son los siguientes:

- Por pertenecer y ser miembro de la CCX, los costos varían entre USD 1,000 y 60,000 por año. Estos costos varían según el tamaño y tipo de entidad miembro de la CCX.
- Las cuotas y comisiones de registro son de USD 0.12/TCO₂ para países miembros que no pertenecen al Anexo I del tratado de Kioto y USD 0.15/T CO₂ para países miembros que sí pertenecen al Anexo I del tratado de Kioto.

Si se quisiera crear un mercado interno o cotizar en la Bolsa de Lima (BVL), se tendrían que pagar las siguientes comisiones:

- Sociedad Agente de Bolsa (SAB)

¹ Stockholm Environment Institute (SEI): Es una organización de investigación sin fines de lucro, ubicado en California, Massachusetts, Estado de Washington, que lleva a cabo investigaciones y se compromete con los responsables de la toma de decisiones en materia de energía, agua y política climática.

- Bolsa de Valores de Lima (BVL)
- Institución de Compensación y Liquidaciones de Valores (CAVALI)
- Superintendencia del Mercado de Valores (SMV)
- Aportes al fondo de garantía y el fondo de liquidez

En la tabla 2.3., se podrán observar las comisiones por mercados.

Tabla 2.3. Comisiones por mercados

	Retribución BVL	Fondo de Garantía	Fondo de Liquidación	Retribución CAVALI	Contribución SMV	Comisión SAB	Objeto del Cobro IGV (Aplicable a la BVL)
1. Mercado de Subastas	S/ 10.00 por comitente	0.00%	0.00%	US\$ 5.00	0.005%	1.0%	18% Aplicada por operación realizada
2. Mercado de Negociación Continua	S/ 10.00 por comitente	0.00%	0.00%	US\$ 5.00	0.005%	1.0%	18% Aplicada por operación realizada
3. Mercado de Dinero	S/ 10.00 por comitente	0.00%	0.00%	US\$ 5.00	0.005%	1.0%	18% Aplicada por operación realizada
4. Mercado de Instr. de Emisión no Masiva	S/ 10.00 por comitente	0.00%	0.00%	US\$ 5.00	0.005%	1.0%	18% Aplicada por operación realizada
5. Reporte							
*Primera Venta	S/ 5.00 por comitente	0.00%	0.00%	Contado: US\$ 18.00	0.005%	1.0%	18% Aplicada por operación realizada
*Ultima Venta	S/ 5.00 por comitente	0.00%	0.00%	Plazo: US\$ 5.00	0.005%	1.0%	18% Aplicada por operación realizada

Fuente: BVL, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

Esto supone unos costos de 1.1%, aproximadamente, como costos de comisión para la venta de Certificados de Carbono en el Perú.

A continuación, en la tabla 2.4., se mostrará un comparativo de los costos internacionales contra los del Perú.

Tabla 2.4. Costos Internacionales vs Nacionales

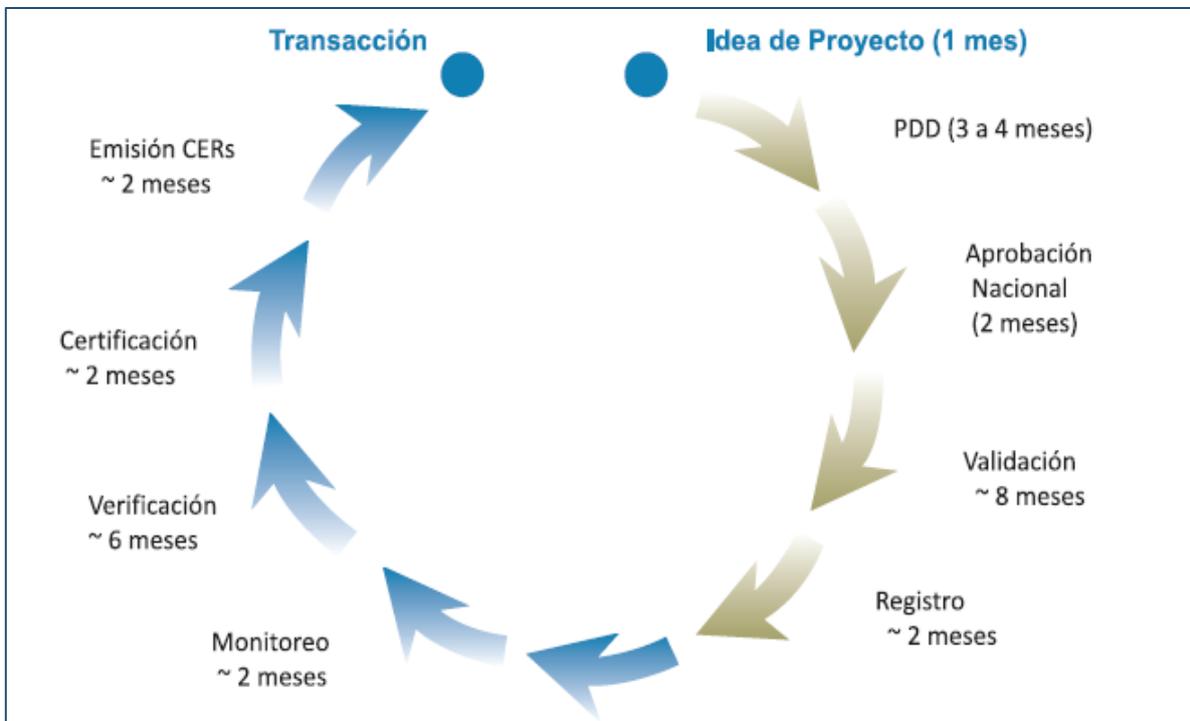
Chicago Climate Exchange			Bolsa de Valores de Lima		
Concepto	Valor	Periodo	Concepto	Valor	Periodo
Pago por membresía	US\$1,000 y US\$60,000	anual	Sociedad agente de Bolsa	S/.5 a S/.10	Por transaccion
Comisiones de registro	US\$0.12/Ton Co2	Por transaccion	Retribución CAVALI	US\$5 a US\$ 18	Por transaccion
Comisiones de registro Anexo I	US\$0.15/Ton Co2	Por transaccion	Comisión SAB	0.01%	Por transaccion
			Contribución SMV	1%	Por transaccion

Fuente: BVL, 2018; SEI, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

El tiempo que dura aproximadamente todo el ciclo del desarrollo del Proyecto MDL, desde la idea del proyecto hasta la emisión de los CER sin considerar demoras burocráticas en cada uno de las etapas del ciclo, se puede observar en la figura 2.4.

Figura 2.4. Duración del ciclo de Proyectos MDL



Fuente: MINAM, 2011:32

2.1.3 Mercados Voluntarios de Carbono

Los bonos de carbono se caracterizan por ser comercializados en dos tipos de mercados, el regulado y el voluntario. Por su parte, el mercado regulado se refiere a todas las comercializaciones dentro del marco de los proyectos MDL, donde existe intervención por parte de las autoridades de los diferentes estados participantes, por medio de regulaciones nacionales, regionales o internacionales. Por otro lado, el mercado voluntario tiene una naturaleza facultativa, la que no representa obligación alguna para sus participantes.

En este sentido, el mercado voluntario ha adquirido gran importancia para los proyectos agrícolas y forestales. Los créditos de carbono en el mercado voluntario son llamados también VER, los cuales son adquiridos principalmente por el sector privado. La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y las relaciones públicas están entre las motivaciones más habituales para la compra de créditos de carbono. Otras razones son consideraciones tales como la certificación, la reputación y los beneficios ambientales y sociales. Algunas empresas ofrecen a sus clientes neutralizar las emisiones de carbono; por

ejemplo, en el año 2014 el centro comercial Open Plaza Ucayali, como parte de su estrategia para ingresar al mercado de la ciudad de Pucallpa, compró 8 mil certificados de bonos de carbono en el mercado voluntario del proyecto REDD+ del Parque Nacional Cordillera Azul.

Los mercados voluntarios más importantes son los siguientes:

- Over-the-Counter Market (OTC), en el que se intercambian reducciones de carbono generados solo a través de proyectos de compensación, también conocido como Mercado Voluntario puro.
- Chicago Climate Exchange (CCX), en el que se intercambian derechos de emisión y reducciones de carbono generados a través de proyectos de compensación.

En la actualidad, la Chicago Climate Exchange es un mercado voluntario donde se pueden negociar créditos de carbono. Se inició en 2006 con 127 clientes con la intención de reducir sus emisiones a niveles inferiores a los del 2002 y terminó el año con 237 empresas.

La diferencia entre el modelo de mercado de carbono voluntario respecto al regulado, presenta características diferentes que le permite contribuir de forma más eficaz al desarrollo sostenible, como, por ejemplo:

- Mayor potencial para implementar proyectos pequeños con altos beneficios para la comunidad local en países de bajos ingresos.
- Procedimientos menos burocráticos por lo tanto menores costos de agencia.
- Mayor flexibilidad lo que permite la inclusión de proyectos de diferente tipología.
- Financiación extra para proyectos de cooperación.
- Tecnologías limpias para los más pobres y mejora de servicios energéticos.

En tal sentido, los proyectos de los Mercados Voluntarios De Carbono (MVC), además de su aporte a la mitigación de los efectos del cambio climático, generan transferencias económicas y tecnológicas a los países en vía de desarrollo de modo que sea sostenible para el aspecto ambiental, económico y social.

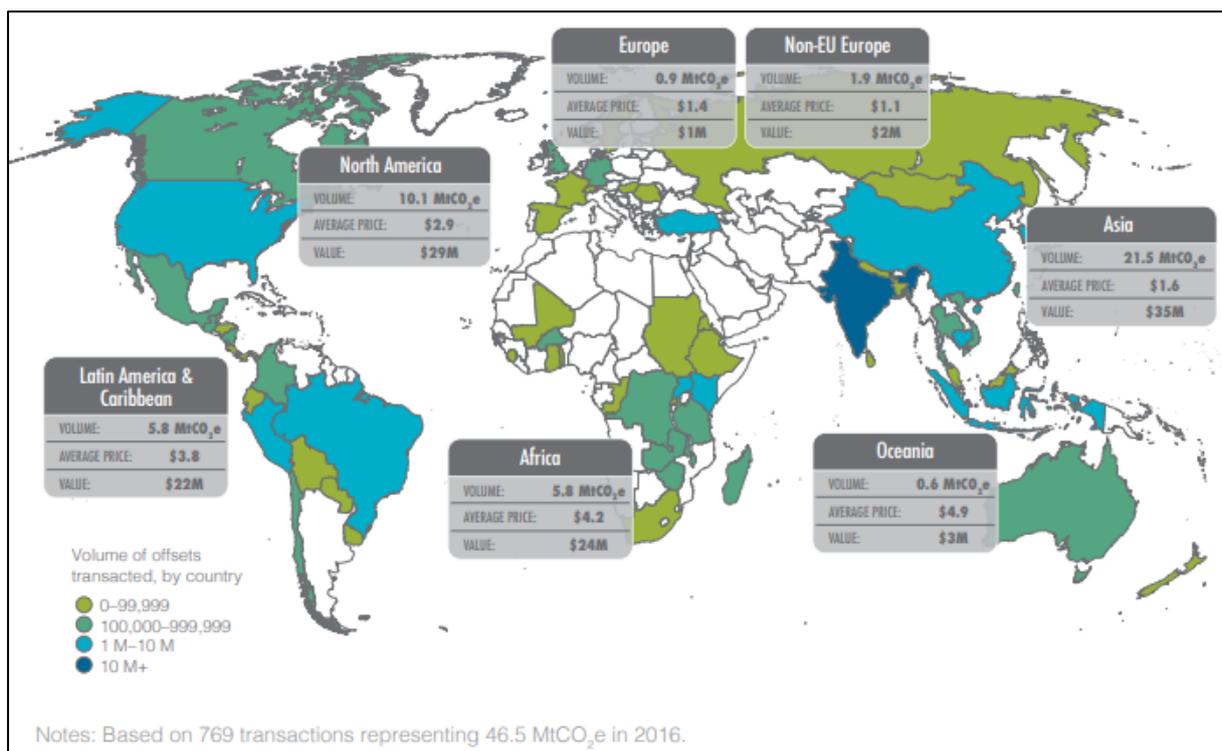
Según el Gold Standard Market², los principales motivos que impulsan este mercado son: las relaciones públicas e imagen que se transmite sobre la marca de la empresa, la responsabilidad social frente al área de influencia, el valor agregado sobre sus productos “neutros en carbono”, inversión en marketing, poder anticiparse a la eminente regulación y las afecciones del cambio climático frente a su modelo de negocio.

En ese sentido, países en vías de desarrollo con alto potencial de oferta han empezado a incursionar en proyectos de este tipo, dándole el enfoque de la lucha contra el cambio climático y su repercusión en la lucha contra la pobreza. Sin embargo, dentro de este mercado, también existen barreras que dificultan su desarrollo, debido principalmente a que, al no estar completamente regulado, genera dudas sobre su credibilidad y disponibilidad de información para impulsar proyectos de cara a futuras entidades compradoras, así como a los mismos promotores.

Teniendo en cuenta que es un mercado autorregulado, las críticas se enfocan en el método y la transparencia de la obtención de datos respecto al resultado de los proyectos de reducción de emisiones, así como los objetivos de sostenibilidad; en ese sentido los promotores de los proyectos deben de ver más allá de solo la captura de CO₂, por lo que deben desarrollar proyectos, que fijen este método como una financiación adicional. En la figura 2.5., se puede observar el volumen de las transacciones de CO₂ en el mundo.

Figura 2.5. Tamaño del Mercado por Proyecto Región y País 2016

² Gold Standard Market, es una empresa certificadora, formada en 2003 por el WWF y otras ONG internacionales como un estándar de mejores prácticas para garantizar que los proyectos que redujeron las emisiones de carbono se encuentren bajo las regulaciones del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).



Fuente: Ecosystem Marketplace, 2017:14

2.1.4 Mecanismo de Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación Forestal (REDD +)

Es un mecanismo adoptado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el financiamiento de proyectos en los países en vías de desarrollo, que contribuyan a la reducción de las emisiones que deriven de la deforestación y degradación, que además permita la conservación del carbono, asegurar la biodiversidad y ayudar en el desarrollo de las comunidades aledañas. La diferencia del REDD+ y REDD está en que el REDD+ ayuda también al desarrollo comunitario y a las prácticas de mantener la sostenibilidad.

Las condiciones que deben cumplir las partes son las siguientes:

- Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático.
- Módulo de Monitoreo de la Cobertura de Bosques.
- Nivel de Referencia de Emisiones Forestales.
- Sistema para Informar sobre Salvaguardias.

2.2 Marco Conceptual

Definiciones principales:

Según la CMNUCC (Naciones Unidas, 1992: 6), se definen los siguientes conceptos:

- Efectos adversos del cambio climático: "Cambios en el medio ambiente resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en los ecosistemas naturales y afectan la salud y el bienestar humano."
- Cambio climático. "Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana."
- Sistema climático. "Totalidad de la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la geósfera, y sus interacciones."
- Emisiones. "Es la liberación de GEI o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados."
- Organización regional de integración económica. "Es una organización constituida por los Estados soberanos de una región determinada que tiene competencia respecto de los asuntos que se rigen por la presente Convención o sus protocolos y que ha sido debidamente autorizada, de conformidad con sus procedimientos internos, para firmar, ratificar, aceptar y aprobar los instrumentos correspondientes, o adherirse a ellos."
- Depósito. "Uno o más componentes del sistema climático en que está almacenado un gas de efecto invernadero o un precursor de un gas de efecto invernadero."
- Sumidero. "Se entiende cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera."
- Fuente. "se entiende a cualquier proceso o actividad que libera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero en la atmósfera."
- Efecto invernadero: La Tierra debería liberar al espacio la misma cantidad de energía que absorbe del Sol que ingresa a través de la radiación de onda corta. Una gran parte de la energía que absorbe la Tierra pasa directamente a través de la atmósfera ocasionando calentar la superficie de la Tierra. Esta energía debería ser enviada nuevamente al espacio a través de la radiación infrarroja de onda larga. El efecto invernadero se produce cuando se altera el nivel que la atmósfera absorbe de la radiación que emite la Tierra hacia el espacio exterior y, a través del vapor de agua, el dióxido de carbono y los otros GEI, retienen la energía que debería salir al espacio, logrando que se altere el equilibrio natural con la que se maneja nuestro sistema climático.
- REDD+: "es un mecanismo de mitigación del cambio climático desarrollado bajo la CMNUCC que busca reconocer y proveer incentivos positivos a los países en vías de

desarrollo para proteger sus recursos forestales, mejorar su gestión y utilizarlos de manera sostenible con el fin de contribuir a la lucha global contra el cambio climático y sus efectos.”

- Gases de Efecto Invernadero (GEI): “Son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja.” Según el Protocolo de Kioto, son 6 los gases causantes de los mayores daños al sistema climático y causantes del efecto invernadero. El efecto que causan estos gases en la atmósfera es medido por el Índice de Poder de Calentamiento Global (por sus siglas en inglés Global Warming Potential – GWP) y se dividen en:
 - a. Aquellos en que la actividad humana no es necesaria sin embargo ayuda a aumentar su volumen:
 - Dióxido de Carbono (CO_2): Gas natural liberado como un producto de la combustión de combustibles fósiles, algunos procesos industriales y cambios en el manejo de usos de suelo. Se considera para el CO_2 el valor base del GWP igual a 1.
 - Metano (CH_4): Gas emitido en la minería de carbón, rellenos sanitarios, ganadería y extracción de gas y petróleo. El CH_4 tiene un GWP igual a 21 (21 veces más potente que el CO_2).
 - Óxido Nitroso (N_2O): Gas emitido durante la elaboración de fertilizantes y de fósiles donde el sector transporte es usualmente el contribuyente más significativo. N_2O tiene un GWP igual a 296 (296 veces más potente que el CO_2).
 - b. Aquellos productos de la ingeniería química:
 - Hidrofluorocarbonados (HFC). Se emite algunos procesos industriales y es usado en refrigeración y equipos de aire acondicionado. HFC tiene un GWP igual a 1.300 (1.300 veces más potente que el CO_2).
 - Perfluorocarbonados (PFC). Similar a los HFC. PFC fueron desarrollados e introducidos como una alternativa para los gases CFC y HCFC que destruían la capa de ozono. Estos gases son emitidos en una variedad de procesos industriales. PFC tiene un GWP que va de 6,500 a 9,200.
 - Hexafluoruro de Azufre (SF_6). Aunque este gas es lanzado en muy pocos procesos industriales representa el más potente GEI. El GWP de SF_6 es igual 22,000. Es emitido durante la producción de magnesio y se aplica en algunos equipos eléctricos.

Para contabilidad e intercambio en el mercado de carbono todos los gases se expresan en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂e). En la Tabla 2.5., y Tabla 2.6., se muestran los principales GEI y los sectores que lo producen.

Tabla 2.5. Principales GEI afectados por actividades humanas

Principales gases de efecto invernadero afectados por actividades humanas						
	CO ₂ (Dióxido de carbono)	CH ₄ (Metano)	N ₂ O (Óxido nítrico)	CHC-11 (Clorofluoro-carbono-11)	HFC-23 (Hidrofluoro-carbono-23)	CF ₄ (Perfluoro-metano)
Nivel preindustrial	-280 ppmv	-700 ppbv	-270 ppbv	cero	cero	40pptv
Concentración 1998	365 ppmv	1745 ppbv	314 ppbv	268 pptv	14 pptv	80 pptv
Índice de cambio de concentración ^b	1.5 ppmv/año ^a	7 ppbv/año ^a	0.8 ppbv/año	-1.4 pptv/año	0.55 pptv/año	1pptv/año
Período de vida atmosférico	5-200 año ^c	12 año ^d	114 año ^d	45 año	260 año	50,000
Notas: ^a EL índice ha fluctuado entre 0.9 ppmv/año y 2.8 ppmv/año para CO ₂ y entre 0 y 13 ppbv/año para el CH ₄ durante el periodo 1990-1999. ^b EL índice está calculado durante el periodo 1990-1999. ^c No es posible definir un periodo de vida único para el CO ₂ , debido a los diferentes índices de absorción en función de los diversos procesos de sumidero. ^d El periodo de vida atmosférico ha sido definido como tiempo de ajuste que toma en cuenta el efecto indirecto del metano en su propio periodo de vida. Fuente: "Climate Change 2001, The Scientific Basis, Technical Summary of the Working Group I Report", pág. 38						

Fuente; FONAM. Recuperado 1 agosto del 2018, de <http://fonamperu.org.pe>

Tabla 2.6. Fuentes de GEI por Sectores

Energía	Procesos industriales	Utilización de disolventes y Otros productos: Agricultura	Desechos
Quema de combustible 1. Generación de energía 2. Industria manufacturera y construcción 3. Transporte 4. Otros sectores 5. Otros Emissiones fugitivas de combustibles 1. Combustibles sólidos 2. Petróleo y gas natural 3. Otros	1. Productos minerales 2. Industria química 3. Producción de metales 4. Otra producción 5. Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre 6. Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre 7. Otros	1. Fermentación entérica 2. Aprovechamiento del estiércol 3. Cultivo del arroz 4. Suelos agrícolas 5. Quema prescrita de sabanas 6. Quema en el campo de residuos agrícolas 7. Otros	1. Eliminación de desechos sólidos en la tierra 2. Tratamiento de las aguas residuales 3. Incineración de desechos 4. Otros

Fuente: CMNUCC, 1997

Elaboración: Autores de esta tesis

2.3 Marco Legal

2.3.1 Directivas, resoluciones, decretos y leyes sobre cambio climático en el Perú

El mercado de bonos de carbono en el Perú es un mercado que tiene mucho potencial de desarrollo, pero que en la actualidad no está muy difundida, es responsabilidad del gobierno, sobre todo de la autoridad competente de ejecutar mecanismos que permitan que el Perú siga siendo visto como un mercado de oportunidades para la implementación de las políticas de reducción de GEI, esto no solo contribuiría al cuidado del medio ambiente sino al desarrollo de la economía peruana.

Pero, ¿qué es el mercado de bonos de carbono?, es un mercado donde se hacen transacciones con las reducciones de las emisiones de uno de los seis gases que causan el efecto invernadero. Es un mercado que no está completamente establecido, ya que no existe un organismo que supervise esas transacciones, como existe en la Bolsa de Valores de Lima y el Registro Central de Valores y Liquidaciones (CAVALI). Lo que existe en el Perú es una autoridad competente encargada de evaluar la viabilidad de los proyectos relacionados a la emisión de Certificados de Emisión de Reducciones.

Según el FONAM (Fondo Nacional del Ambiente) al 2016, el Perú ha sido reconocido como una de las más importantes delegaciones en lo que se refiere a inversiones en proyectos de carbono, con un total de 168 proyectos y una inversión de 12,992 millones de dólares. Revisando la normativa legal que regule el mercado de bonos de carbono, en el Perú no existe norma alguna relacionada al tema en sí, solo se guían de lo que establece el Protocolo de Kioto.

Resolución Ministerial N° 104-2009 - MINAM

Mediante esta resolución se aprueba la Directiva 002-2009-MINAM, donde se establece el procedimiento a seguir para la evaluación y aprobación de proyectos sobre reducción de emisión de GEI y captura de carbono, esta resolución menciona como marco legal al Protocolo de Kioto, el Acuerdo de Marrakech, el Acuerdo de Bonn y las resoluciones emitidas por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

Directiva 002-2009-MINAM

Es la directiva donde se describe todas las actividades necesarias para evaluar los proyectos de reducción de emisión de GEI, como proyectos MDL y/u otros tipos de proyectos. La directiva es de aplicación para personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que deseen ejecutar proyectos de reducción de GEI.

Decreto Supremo 013-2014-MINAM

Se aprobaron los mecanismos para la elaboración de un Inventario Nacional de GEI (INFOCARBONO), con la finalidad de evaluar y sistematizar esa información para que el gobierno tome las medidas necesarias para la reducción de GEI y cumplir con las disposiciones asumidas en el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

LEY N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático

La Ley Marco sobre Cambio Climático tiene por objeto establecer los principios, enfoques y disposiciones generales para coordinar, articular, diseñar, ejecutar, reportar, monitorear, evaluar y difundir las políticas públicas para la gestión integral, participativa y transparente de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, a fin de reducir la vulnerabilidad del país al cambio climático, aprovechar las oportunidades del crecimiento bajo en carbono y cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el Estado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, con enfoque intergeneracional.

2.3.2 Interpretaciones Tributarias

En el presente trabajo, se pretende comentar los efectos tributarios de los proyectos MDL para las finanzas de las empresas, ya que pagar más o menos impuestos tiene implicancias en los flujos de caja y, por ende, en la liquidez de las empresas para asumir sus obligaciones contractuales. Según el artículo 2 de la Ley del Impuesto a la Renta, (LIR) se considera renta a la ganancia por la venta de un bien de capital, al tratarse de Certificados de Emisiones Reducidas, se considera que este tipo de certificados son bienes de capital.

En base al supuesto que el CER es un bien de capital, para que las empresas emisoras de bonos de carbono calculen la renta bruta, la LIR, en el artículo 20 indica que ésta se calcula como la diferencia del ingreso afecto total menos el costo computable de los bienes que se enajenaron.

Para determinar, en el caso de los CER, los ingresos recibidos, serían al precio de mercado al cual es vendido, y para calcular el costo computable, se tienen tres conceptos, de los cuales, el que más encajaría en el concepto de los CER sería el costo de ingreso al

patrimonio. El numeral 3 del artículo 20 de la LIR lo define como el valor de mercado, salvo lo que dice el artículo 21, este artículo se refiere, en el numeral 21.3, el costo computable será el costo de adquisición.

Costos de adquisición son los costos que, como empresas, se generan para conseguir la certificación requerida de las entidades competentes que permitan ofrecer los CER a inversionistas extranjeros o nacionales y que tengan la intención de reducir sus emisiones de CO₂ a través de la compra de los bonos de carbono e inversión.

Luego de calcular la renta bruta, el artículo 37 de la LIR establece qué gastos necesarios serán deducibles para calcular el impuesto a la renta, una vez calculada la renta neta, se aplicará el porcentaje establecido por norma para el pago de impuesto, que en el caso de las personas jurídicas será de 29.50%.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Se realizó un análisis del funcionamiento del mercado de carbono, haciendo especial énfasis en aquellos proyectos enfocados a los mecanismos MDL y un dimensionamiento del mismo. Para ello se consultó información de estadísticas existentes, estudios y reportes, así como entrevistas con actores en el mercado nacional: reguladores, empresas y especialistas.

3.1 Tipos de fuentes

La información que se utilizó se agrupó en dos tipos de fuentes:

3.1.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias que se usaron para este trabajo fueron las revistas digitales, la información de medios de comunicación vía web, tesis de trabajos relacionados al tema que se desarrolla en esta tesis, monografías, libros de finanzas, entrevistas a especialistas en el tema.

3.1.2 Fuentes secundarias

Se centraron en investigar si existen teorías, métodos, técnicas, que permitan aprovechar la información, en función a la casuística, lecciones aprendidas o nuevas tendencias y/o técnicas que se den por aceptadas dentro del ámbito. Las fuentes secundarias utilizadas fueron la base de datos de las tasas libres de riesgo, de los precios de los Certificados de Carbono, del índice de Standard & Poors.

CAPITULO IV: SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO DE BONOS DE CARBONO

4.1 Actualidad en el Perú

El Perú posee un gran potencial para la mitigación de los daños en el medio ambiente a través de la conservación de los bosques y de la Selva peruana. Ya se han vendido más de S/33 millones en bonos de carbono, así lo demuestra el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP Perú- a través de su página web.

El Perú, a través de esta institución apoyada por el Ministerio del Ambiente, ha escaneado cada una de los 128 millones de hectáreas, de los cuáles 68 millones son la porción boscosa de la Selva peruana y ha conseguido un documento único en el mundo: “Mapa de Carbono” (ver figura 4.1.).

Con respecto al Mapa de Carbono del Perú, se recoge el siguiente texto:

“Nuestra selva es millonaria en biodiversidad, en árboles, animales y ecosistemas. Sin embargo, hace unas semanas se descubrió una nueva certeza: el bosque peruano también es millonario en carbono.

Son 6.900 millones de toneladas de carbono que se concentran en el suelo de la selva, sobre todo en Loreto, Ucayali y Madre de Dios. Esto está reflejado en el mapa que ve a la derecha de esta página: el rojo oscuro indica gran presencia de carbono y el color va

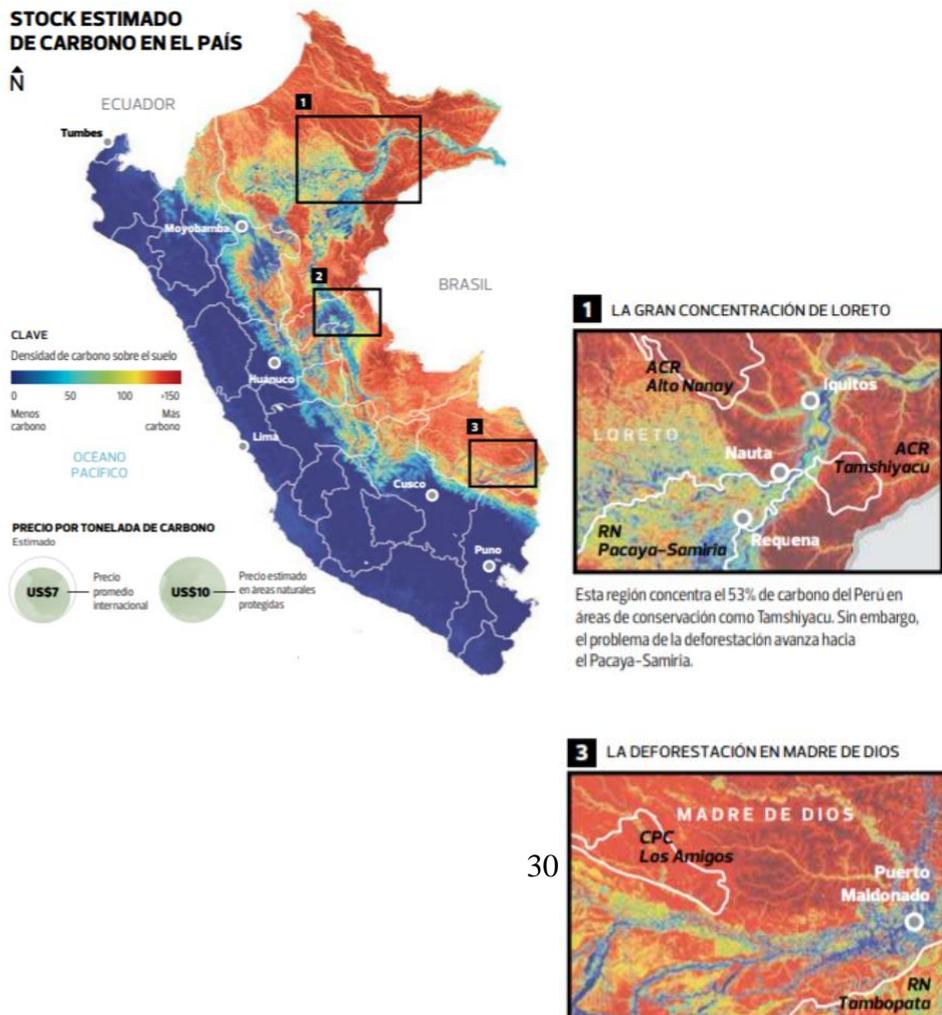
cambiando hacia el azul intenso; es decir, áreas sin presencia boscosa. El mapa es la última herramienta que han publicado el Instituto Carnegie para la Ciencia y el Ministerio del Ambiente (Minam). Durante dos años, ambos trabajaron con una avioneta que escaneó cada una de los 128 millones de hectáreas de nuestro país.

...Este documento es único en el mundo, ni siquiera Estados Unidos o Brasil tiene un mapa que calcule su riqueza en carbono”, cuenta Gregory Asner, el director del proyecto”. Romo, V. (agosto, 2014). La selva peruana guarda cerca de 7 mil millones de toneladas de carbono. *El Comercio*.

En un siguiente texto indica:

“Pedro Gamboa, jefe del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sernanp), aclara que este no es un incentivo perverso para que las empresas contaminantes limpien su imagen. “Nosotros tenemos en stock 8,7 millones de toneladas de carbono que se han evitado emitir y que están en cartera para vender a entidades ambientalmente responsables. Verificamos que hayan medido su huella de carbono, que hayan tomado medidas para reducir las actividades que generan la contaminación y lo que no puedan reducir es lo que compran para compensar”, señala.” Romo, V. (agosto, 2014). La selva peruana guarda cerca de 7 mil millones de toneladas de carbono. *El Comercio*.

Figura 4.1. Stock estimado de Carbono en el Perú



2 EL EFECTO DE LA TALA EN UCAAYALI



Esta región es la que más ha sufrido por la deforestación. De acuerdo con el Instituto Carnegie, este problema se debe a la excesiva tala y al crecimiento exponencial de las plantaciones de palma aceitera.

Fuente: Carnegie Airborne Observatory / Instituto Carnegie para la Ciencia / Ministerio del Ambiente, 2014.

En el Perú, la institución encargada de promover el mercado de carbono es el Fondo Nacional del Ambiente – Perú (FONAM), considerada como entidad líder en el mundo, y la cual tiene la función de representar al Perú en el Comité Directivo del Joint implementation del Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y ante el Banco Mundial. Asimismo, es la entidad encargada de evaluar y calificar los proyectos para que puedan ser considerados en el mercado de carbono como respaldos para la emisión de Certificados de Emisiones Reducidas.

El 17 de abril del 2018, se promulgó la Ley Marco de Cambio Climático en el Perú, con el fin de establecer principios y disposiciones que establezcan las políticas de acción que tomara el gobierno para tomar medidas de adaptación y mitigación sobre el cambio climático, aprovechando oportunidades de crecer bajos en carbono y poder cumplir los compromisos asumidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Lo que se busca en principio es la participación de las empresas privadas, sociedad civil y pueblos indígenas; las distintas medidas de acción se irán comunicando a través del portal de transparencia, el Ministerio del Ambiente deberá presentar al Congreso Nacional una vez al año si se están cumpliendo las metas establecidas o en qué porcentaje de avance se encuentra; asimismo deberá elaborar el inventario de GEI; promoverá el desarrollo de investigaciones que permitan encontrar medios para mitigar los efectos del cambio climático. Dentro de las otras instituciones que participaran en las medidas adoptadas frente al cambio climático, está el Ministerio de Educación, quien se encargará de fomentar valores ambientales en las escuelas, así como el Ministerio de Economía y Finanzas, quien junto con el MINAM, establecerán bases para el uso de fondos en proyectos que preserven el medio

ambiente. Cabe resaltar, que esta ley es la primera en Sudamérica luego de que se firmara el Acuerdo de París, la ley fue propuesta mediante el Proyecto de Ley 1314-2016, que fue presentada por la Presidencia del Consejo de Ministros.

El reglamento de la Ley aún se encuentra en elaboración, el MINAM realiza talleres de participación con los gobiernos regionales con el fin de elaborar el documento cero del reglamento, presentarlo antes los distintos sectores y elaborar el documento final que será presentarlo al Consejo de Ministros. Se espera que para octubre tengan el documento final, de esta manera se tiene un plazo de 120 días hábiles para que sea aprobado. Teniendo esta ley de respaldo por parte del Gobierno, se espera dinamizar el mercado de proyectos de preservación del medio ambiente, dentro de estos proyectos, su pueden ubicar a los proyectos que respaldan la emisión de bonos de carbono.

Antes de esta Ley, el Perú ya contaba con un mercado no desarrollado de bonos de carbono, algunos ejemplos de estas transacciones son las siguientes:

- En el año 2013, el Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial (FONAFE) empezó a recibir pagos por la primera venta de bonos de carbono en el sector público, dado que FONAFE con el Ministerio de Energía y Minas suscribieron un contrato para ahorrar energía, esto se dio, cuando FONAFE decidió cambiar focos incandescentes por focos ahorradores, que representa una reducción de emisión de CO₂ a la atmosfera. Esta reducción es certificada y por ello se emiten CER, los cuales fueron comercializados con la empresa alemana RWE Suply &Trading Switzerland.
- La organizadora francesa del Rally Dakar, Amaury Sport Organization compró bonos de carbono para neutralizar las emisiones de CO₂ que emitirán los vehículos que pasaron sobre nuestro territorio por los periodos 2012- 2014, la compra fue hecha a una cotización de \$5 dólares por bono a Maderare, que integraba el proyecto junto con la empresa Maderyja y la ONG Grenox, estas empresa vendieron 16,000 bonos de carbono del Scotiabank, bonos que respaldan la conservación de bosques forestales en Madre de Dios.
- En el año 2014, un funcionario del Servicio Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SERNANP), declaró que el Perú tenía reconocido 8,700,000 créditos de carbono y que se habían vendido a esa fecha 1,600,000, en términos monetarios era un equivalente a 37 millones de soles.

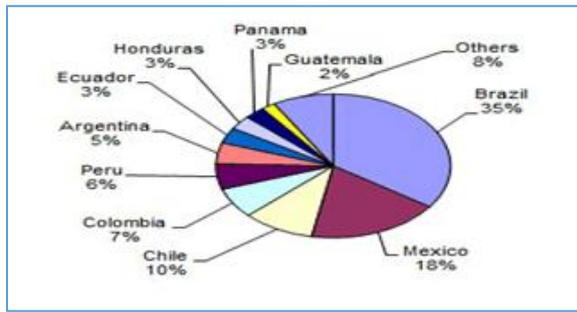
- En el año 2016, productores de castaña de Madre de Dios y la empresa Bosques Amazónicos, vendieron 62 mil bonos de carbono que equivalen 9 mil 663 hectáreas a Natura, mediante esta venta de bonos de carbono se evita la deforestación y quema de árboles de esa zona, y a la vez permite que los agricultores de castaña puedan producir y exportar sus productos con la ayuda del sector privado, permitiendo el cuidado del medio ambiente como el crecimiento económico de la comunidad.
- En el 2017, la Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, indicó que debido a los trenes que transportan 1 200 pasajeros en cada uno de ellos, y que solo emiten 4 gramos de GEI cada uno, están reduciendo emisiones de CO₂ al medio ambiente, ya que usando el transporte común , estos emiten 600 veces más CO₂ que los trenes de la Línea 1, por ello con esta reducción se podrán emitir y vender certificados de bonos de carbono; a esa fecha , ya tenían registrados sus proyectos de transporte limpio en el Verified Carbon Standard (VCS) lo que les permitiría comercializar los bonos emitidos en el mercado internacional.

En mayo del 2018, el Servicio Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SERNANP), mostró su interés en vender bonos de carbono no solo a las empresas, sino también a personas naturales, específicamente a los turistas. Según información, el turismo en el 2017, dejó a las áreas naturales un ingreso por \$ 723 millones y tienen proyectado que para el cierre del 2018, esta cantidad se incrementará en 15%. Por ello, es que están trabajando con las ONG para empezar a vender bonos de carbono a las personas naturales, dado que Perú cuenta con diversidad de atractivos turísticos, tanto en costa, sierra y selva, es que proyectan que sería un buen mecanismo de dinamizar la inversión. La ministra del medio ambiente declaró que para fines del 2018 esta alternativa de venta ya estaría ejecutándose. Según el Centro Risoe del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP RISOE) y su base datos al 1 de Julio de 2018, el Perú solo tiene un 6% de participación del total de proyectos MDL registrados en América Latina, el país que tiene la mayor participación de proyectos en su territorio es Brasil. Lo mismo sucede con el porcentaje de participación en certificados emitidos, el porcentaje en participación para Perú, no sufre variación.

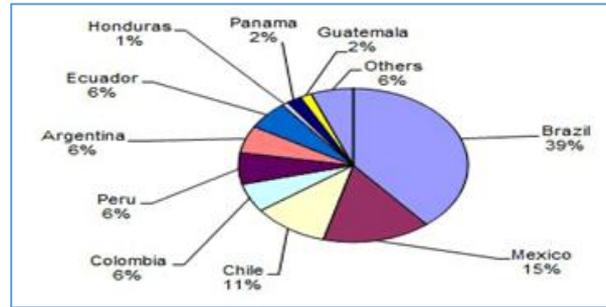
En la figura 4.2., se puede ver la cantidad de proyectos MDL y el volumen de CER hasta el 2020 en Latino América (LATAM).

Figura 4.2. Cantidad de proyectos MDL / Volumen de CER hasta 2020 LATAM

Cantidad de proyectos MDL en LATAM



Volumen de CER hasta el 2020 en



LATAM Fuente: UNEP DTU Partnership. Recuperado 01 de julio de 2018, de <http://www.cdmpipeline.org/cdm-projects-region.htm>

A nivel regional, como se aprecia en la tabla 4.1., publicada, la región que tiene la mayor participación de proyectos, es Asia & Pacifico con un 83% y Latino América con un 11%.

Tabla 4.1. Distribución Regional de Proyectos MDL

Regional distribution of CDM projects

Table 5:

Regional distribution of CDM projects	Number of small-scale		Number of full scale		Number of all projects		For all projects			Popu- lation	2020 CER per cap.
						kCERs	2020 kCERs				
Latin America	401	11.9%	696	13.9%	1097	13.1%	145626	968525	12.0%	449	2.16
Asia & Pacific	2821	83.7%	4008	80.3%	6829	81.6%	898190	6569732	81.1%	3418	1.92
Europe and Central Asia	23	0.7%	61	1.2%	84	1.0%	19503	136468	1.7%	149	0.92
Africa	84	2.5%	160	3.2%	244	2.9%	44898	280413	3.5%	891	0.31
Middle-East	42	1.2%	69	1.4%	111	1.3%	23923	146447	1.8%	186	0.79
Less developed world	3371	100.0%	4994	100.0%	8365	100%	1132139	8101645	100%	5093	1.59

Click to view full size

This table shows that some regions are behind: Latin America and Asia & Pacific host 95% of the projects.

Fuente: UNEP DTU Partnership. Recuperado 01 de julio de 2018, de <http://www.cdmpipeline.org/cdm-projects-region.htm>

4.1.1 Contribuciones Nacionalmente Distribuidas

Con el Acuerdo de Paris en la XXI COP se consiguió un acuerdo en el que por primera vez países desarrollados como no desarrollados se comprometieran a gestionar medidas que impulsen una economía baja en carbono. Había entusiasmo por parte de las autoridades, dado que se habían sentado las bases para salvar el planeta, poniéndose límites en el aumento de la temperatura por debajo de los 2 grados centígrados. Además, los países se obligan a establecer límites nacionales cada 5 años para sus emisiones de GEI, así como a informar como sus planes de mitigación y reducción de emisiones.

El Perú es uno de los países que tiene uno de las menores participaciones en la emisión de GEI, al 2016, su participación era solo del 0.3%. La propuesta del Perú para la reducción y mitigación de GEI o Contribución Nacional del Perú (iNDC), establece una reducción del 30% de los GEI al 2030, el 20% será implementado por inversiones privadas y públicas (no está condicionado a algún tipo de requisito) y el 10% adicional, será siempre que exista financiamiento externo internacional y a que existan condiciones favorables (condición). El periodo de compromiso de iNDC empieza el 01 de enero 2021 al 31 de diciembre 2030.

Mediante Resolución Suprema 129-2015-PCM se creó la Comisión Multisectorial con el fin de elaborar en los plazos determinados internacionalmente, el Informe Técnico que contenga las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el cual debe contener la adaptación,

el nivel de ambición nacional, las metas sectoriales, la viabilidad, la estrategia de implementación y como serán monitoreados.

Los procesos más importantes para el cumplimiento de la Contribución Nacional se vinculan a la Estrategia Nacional de Cambio Climático, cuyos puntos más destacados son:

- **Institucionalidad y Gobernanza:** Elaboración de hoja de ruta para la adaptación y reducción de GEI. Implementar Gestión-Clima con el fin de incorporar la concientización a nivel público.
- **Conciencia y Fortalecimiento de Capacidades:** Diseñar estrategia de comunicación y educación sobre Cambio Climático, así como capacitar en temas ambientales.
- **Conocimiento Científico y Tecnología:** Respalda la información que se presente ante la CMNUCC sobre emisiones y reducciones según metodología en INFOCARBONO, así como promover estudios sobre reducción y adaptación.
- **Financiamiento:** Establecer lineamiento para aprobar proyectos de línea verde, diseñar inversiones público privadas que busquen el desarrollo sostenible, así como buscar financiamiento internacional.
- **Transparencia y Evaluación:** Implementar un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación sobre emisión y reducción de GEI.

4.1.2 Declaración Conjunta de Intenciones (DCI)

Es un acuerdo que firmaron los países de Alemania y Noruega con Perú, el acuerdo fue de forma voluntaria y es considerado como uno de los mecanismos que permitirán al Perú cumplir con el compromiso asumido por en las Contribuciones Nacionalmente Distribuidas (NDC en sus siglas en inglés). Fue suscrito el 2014 en la Cumbre sobre el Clima en Nueva York, abarca los años 2014-2020, pero con la posibilidad de ser ampliado.

El encargado en Perú de hacer las gestiones necesarias para el cumplimiento del Acuerdo es el Programa Nacional de Conservación de Bosque para la Mitigación del Cambio Climático del Ministerio del Ambiente (PNCBMCC-MINAM). El Perú ya recibió las visitas de las delegaciones de Noruega y Alemania, quienes verifican que políticas está implementando el Perú para cumplir con su compromiso.

La DCI es de aplicación solo para temas relacionados a reducir las emisiones de GEI solo por temas de deforestación y degradación forestal. La metodología de este tipo de acuerdo está basada en Pago por Resultados y está compuesto en 3 fases:

- La fase 1 y 2, llamada fase financiamiento, donde el Perú recibirá \$ 50 millones de dólares para realizar proyectos que mitiguen la deforestación y degradación forestal en la selva peruana.
- La fase 3, llamada fase de pago por resultados, donde el Perú recibirá \$250 millones dependiendo de los resultados de los proyectos financiados, asimismo, este pago por resultados, serán utilizados para la conservación de los bosques.

La DCI tiene plazo de vencimiento el año 2020, hasta el momento el Perú se encuentra aún en la etapa de Financiamiento. El DCI no es considerado un Tratado ni Convenio, es un Acuerdo Voluntario, que no implica venta de carbono, solo deben ser registradas y no puestas a disposición del mercado.

4.1.3 SERNANP-MINAM

El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado SERNANP-MINAM, a través de aliados estratégicos en Contratos de Administración de Áreas Naturales Protegidas Nacionales, implementa 3 proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación REDD+ en cuatro áreas naturales protegidas los cuales son los siguientes:

- Parque Nacional Cordillera Azul administrado por la ONG CIMA-Cordillera Azul.
- Bosque de Protección Alto Mayo administrado por la ONG Fundación Conservación Internacional.
- Reserva Nacional Tambopata y Parque Nacional Bahuaja Sonene administrados por la ONG AIDER.

En estos proyectos se promueve la conservación de espacios protegidos y el desarrollo sostenible de las poblaciones locales, con diversas características. La venta de los créditos de carbono generados se invierte directamente en las Áreas Naturales Protegidas, con la supervisión y seguimiento del Estado Peruano, mostrando ser una estrategia innovadora de apoyo a la conservación de ecosistemas y muestras únicas de biodiversidad la cual involucra activamente a las poblaciones de dichos sectores.

La adquisición de créditos de carbono se realiza contactando directamente a las ONG indicadas quienes pueden comentar las particularidades del proyecto que implementan y los resultados logrados, quienes a su vez informan al SERNANP de las conversaciones para la autorización pertinente.

Estos proyectos comercializan créditos de carbono dependiendo de la cantidad y características particulares de los mismos, cada uno con diferentes “plus” como el contar con los estándares internacionales VCS y CCB.

¿Cómo se han beneficiado estas 4 Áreas Naturales Protegidas comercializando bonos de carbono?

- Se están conservando 2'074,000 hectáreas de bosques.
- Se proyectó reducir la emisión al ambiente de 25'483,000 de toneladas de carbono (t CO₂eq) en 10 años.
- Al 2016 se verificó 22'269 827 millones de toneladas de carbono equivalente o créditos de carbono y se evitó la deforestación de 59,299 hectáreas de bosque equivalentes a 92,000 canchas de fútbol o la suma del área de los siguientes distritos de la ciudad de Lima (Ate, Barranco y Breña).
- Se comercializaron más de 14 millones de créditos de carbono.
- Se han suscrito más de 650 acuerdos de conservación, se conformó una cooperativa de café COOPBAM conformada con más de 280 socios la cual cuenta con certificación orgánica y desde el 2015 se han exportado 9 contenedores de café orgánico a Dinamarca, EEUU Alemania y Canadá (se duplica el precio del mercado local 700 soles por quintal de café)
- Se tiene 250 familias se benefician a través de agroforestería de Cacao en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata las cuales cuentan con 1,256 hectáreas de cacao orgánico y están organizadas en una cooperativa COOPACER.

4.1.4 Fondo Nacional del Ambiente (FONAM)

El FONAM (Fondo Nacional del Ambiente) es una organización sin fines de lucro creada en 1997 por la Ley N°26793 del congreso peruano y que tiene por finalidad de velar la protección y conservación de los recursos naturales del Perú. Es la Entidad Operacional Designada (EOD) en el Perú para validar y Verificar los proyectos MDL. Es por ello que se

dedica a reunir inversiones públicas o privadas para así apoyar el financiamiento de proyectos y actividades orientados a la protección del ambiente.

El rol del FONAM en los temas relacionados al cambio climático y al de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es de promover y apoyar el financiamiento de las inversiones ambientales, además cuentan con un proceso ágil de aprobación de proyectos MDL en un máximo de 45 días. Trabajan directamente con el sector público y privado, brindándoles asesoría para el desarrollo de proyectos, apoyándoles en la obtención de financiamiento nacional e internacional y realizando la promoción internacional de los mismos ante posibles compradores e inversionistas.

El FONAM promueve el portafolio de los proyectos peruanos MDL en eventos internacionales. Entre los eventos promovidos por el FONAM se pueden destacar los siguientes:

- Reuniones de las partes firmantes de la CMNUCC- COP's.
- Ferias Internacionales de Carbono.
- El Perú ha firmado acuerdos de cooperación con: Austria, Canadá, España, Japón y se encuentra en proceso de firmas los acuerdos con Italia, Francia y Holanda.

En la actualidad, el Perú ha logrado crear y ejecutar 259 proyectos de reducción de emisiones de GEI. Estos se dividen en 168 proyectos en el Sector Energía y 91 proyectos en el sector Forestal, de los cuales 41 son proyectos de Forestación o Reforestación y 50 son proyectos de o iniciativas de Deforestación evitada que pertenecen al programa REDD+.

Los proyectos de reducción de emisiones provenientes del programa REDD+ son los más auspiciosos ya que se estiman que puedan lograr reducción de emisiones por 65.5 millones de TCO₂eq en 20 años. Los proyectos generados en el Perú de reducción de GEI en el sector de Energía se muestran en la tabla 4.2.

Tabla 4.2. Proyectos de reducción de GEI en el sector Energía

Tipo de Proyecto	Qty Proyectos	TCO₂e/año	Inversión en USD MM
Energía Hidroeléctrica	74	17,431,364	7,516.2
Gestión de residuos	20	6,488,474	564.1
Eficiencia energética	15	2,266,761	1,511.4
Biomasa	20	1,421,922	193.9
Energía Eólica	8	1,249,255	1,082.7
Energía Solar	7	1,112,823	735.3
Transporte	5	733,817	1,000.5
Cogeneración (E. Eléctrica y E. Térmica)	5	387,130	30.5
Conmutación de combustibles	9	385,263	14.1
Energía Geotérmica	1	224,406	140.0
Línea de transmisión	4	22,385	269.3
Total general	168	31,723,600	13,058.1

Fuente: FONAM 2017

Elaboración: Autores de esta tesis

Adicionalmente se muestra en la tabla 4.3., algunos de los proyectos forestales que se han trabajado con la Certificadora VERRA, a través de los programas como VCS (Voluntary Carbon Estándard) y CCB (Climate, Community & Biodiversity Standards), que han sido las principales fuentes de creación de Créditos de Carbono en el Perú apoyados por SERNANP.

Tabla 4.3. Proyectos forestales trabajados con la Certificadora VERRA

Nombre del Proyecto	#Proy	Inicio certificación	Final certificación	Cantidad de VCU emitidas	Cantidad total de Certificados
Cordillera Azul National Park REDD Project	1	8/08/2008	7/08/2012	350,922	5,772,071
	2	8/08/2013	7/08/2014	1,290,863	2,374,091
Total				1,641,785	8,146,162
Madre de Dios Amazon REDD Project	1	1/01/2009	31/12/2012	2,568,403	4,046,607
	2	1/01/2013	31/12/2013	313,951	719,252
	3	1/01/2014	31/12/2014	275,930	823,663
	4	1/01/2015	31/12/2015	162,111	459,479
	5	1/01/2016	31/12/2016	1,000	835,676
Total			3,321,395	6,884,677	
Alto Mayo Conservation Initiative	1	15/06/2008	14/06/2012	1,824,139	2,842,849
	2	15/06/2012	14/06/2014	475,000	1,576,998
	3	15/06/2014	14/06/2016	614,000	1,227,770
Total			2,913,139	5,647,617	
REDD project in Brazil nut concessions in Madre de Dios, Peru	1	1/01/2010	31/12/2012	1,758,441	4,936,277
Total			1,758,441	4,936,277	
Reduction of deforestation and degradation in Tambopata National Reserve and Bahuaja-Sonene National Park within the area of Madre de Dios region Peru	1	1/07/2010	30/06/2011	126,185	165,992
	2	1/07/2011	30/06/2013	63,192	540,157
	3	1/07/2013	30/06/2014	370,903	370,903
	4	1/07/2014	31/12/2014	209,048	209,048
	5	1/01/2015	30/06/2015	10,000	209,048
Total			779,328	1,495,148	
Biocorredor Martin Sagrado REDD+ Project	1	1/01/2010	22/10/2015	146,032	146,032
Total			146,032	146,032	
Alto Huayabamba	1	1/04/2008	1/06/2014	48,870	48,870
Total			48,870	48,870	
Reforestation of pastures in Campo Verde with native species, I	1	23/12/2007	30/07/2011	11,619	11,619
	2	31/07/2011	31/05/2013	31,006	31,006
Total			42,625	42,625	
Jubilación Segura: Agroforestry And Reforestation With Smallscale Farmers In Peru	1	1/01/2010	1/10/2015	33,894	33,894
Total			33,894	33,894	
Total 14. Agriculture, Forestry, Land Use				10,685,509	27,381,302

Fuente: Base de datos de Certificadora VERRA

Elaboración: Autores de esta tesis

4.2 Actualidad en el mundo

La XXIII COP 2017, en Bonn (Alemania), ha dado muchos alcances positivos del cambio en la sociedad para lograr los objetivos de reducción de GEI. Esta conferencia se enfocó en la cooperación y la acción coherente sobre el clima, el desarrollo sostenible y la reducción del riesgo de desastres, cuyo lema fue “Más lejos, más rápido, juntos”.

¿Cuáles han sido los principales aportes de esta última COP?

- Poner la agricultura en agenda, la cual representa alrededor del 12% de las emisiones mundiales de GEI

- Aprovechar el conocimiento de los pueblos indígenas
- Transformar las decisiones en acción
- Canalizar recursos en la gestión forestal sostenible aprovechando los ingresos adicionales de la plataforma REDD +
- Impulsar la capacidad de los países para informar sobre las emisiones
- Abordar pérdidas y daños
- Desarrollar conocimientos y capacidad en adaptación
- Facilitar finanzas e inversiones
- Asegurar nuevas finanzas

Sin duda, la XXIII COP ha mostrado pasos muy importantes para el desarrollo más allá del cumplimiento del Protocolo de Kioto y posteriores tratados. Esta COP ha dado muchas esperanzas de que el cambio se esté logrando y es posible combatir el cambio climático con la unión de todas las partes. Uno de los puntos más importantes es el desarrollo de una legislación climática efectiva. Asimismo, un aspecto importante es el tema del financiamiento, este ha sido de 98 millones de dólares para el año 2017 (CMNUCC, 2018).

4.2.1 Proyecto Corsia

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) adoptó el Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional. En el 2016, la OACI anunció que limitarían sus emisiones de CO₂ por los vuelos internacionales mediante el mecanismo de compensación de carbono. Fue aprobado por sus 191 integrantes, aunque los países que tuvieron diferencias fueron China, Rusia e India que consideraron que esa medida perjudicaría a los países emergentes.

Este mecanismo será de forma voluntaria hasta el año 2026 y será obligatorio a partir del año 2027. CORSIA consta de las siguientes 3 fases:

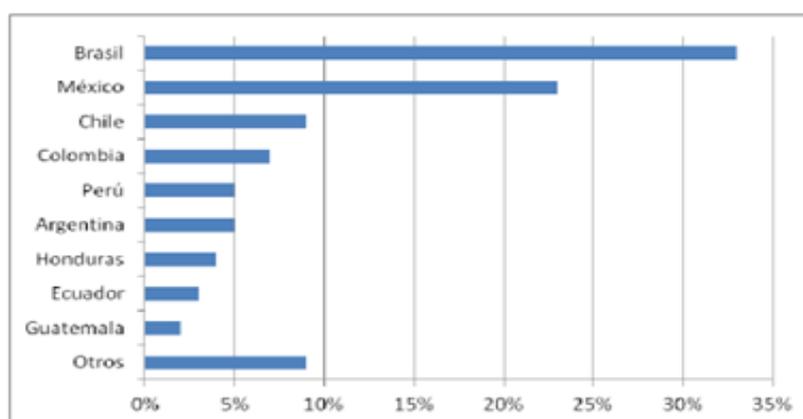
- 2018-2020: Diseño y Referencia. Operadores aéreos elaboran su plan y reporte de seguimiento de sus emisiones de CO₂.
- 2021-2023: Fase piloto. Se medirán, revisarán y verificarán las emisiones de CO₂.
- 2024-2026: Primera fase, 73 estados, representa el 90% de las empresas de la aviación, su participación es voluntaria.
- 2027-2035: Segunda fase, participación de los demás estados.

La OACI debe regular que todas las empresas de aviación cumplan con los requisitos de compensación cada tres años, así como el proceso continuo de medir, revisar y verificar. Los beneficios que traerá CORSIA cuando empiece a implementarse son los referidos al medio ambiente y económicos, ya que más empresas decidirán invertir en proyectos relacionados con la reducción de emisiones y compra de bonos de carbono, los cuales incentivarán el desarrollo económico de los países ofertantes. La OACI tiene como meta mejorar en 2% el rendimiento del combustible anual al 2050 y su crecimiento con huella de carbono cero a partir del 2020.

4.3 Benchmark en Latinoamérica

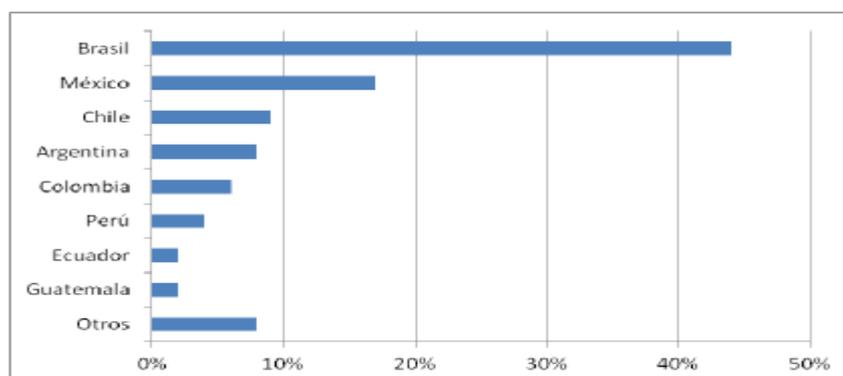
De acuerdo a las figuras 4.3; 4.4 y 4.5 se observa la distribución de los proyectos MDL por país en Latinoamérica, siendo Brasil el país con más proyectos realizados.

Figura 4.3. Distribución de los proyectos de MDL en LATAM



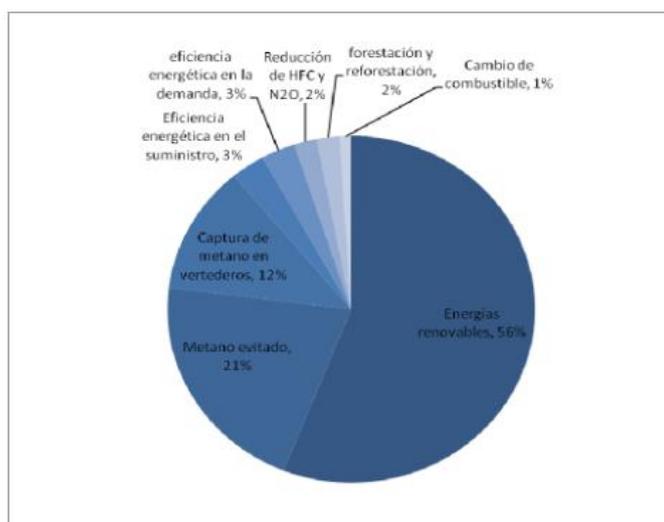
Fuente: Finanzas Carbono. Recuperado 10 agosto del 2018, de <http://finanzascarbono.org/mercados/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas/>

Figura 4.4. Distribución del volumen de CER esperados en 2012 en LATAM



Fuente: Finanzas Carbono. Recuperado 10 agosto del 2018, de <http://finanzascarbono.org/mercados/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas/>

Figura 4.5. Proyectos MDL en LATAM por tipo



Fuente: Finanzas Carbono. Recuperado 10 agosto del 2018, de <http://finanzascarbono.org/mercados/mecanismo-desarrollo-limpio/estadisticas/>

4.3.1 Brasil

Cumpliendo con el artículo 4 de la CMNUCC, Brasil elaboró y divulgó en 2004 el Inventario de Emisiones de GEI para el período 1990-1994. Los resultados fueron que Brasil era responsable por el 3% de las emisiones globales de GEI, del cual un 70% era consecuencia de la deforestación.

Los proyectos de MDL, en Brasil, comenzaron en junio de 2004 con la aprobación del proyecto de la Nueva Generación en la Baixada Fluminense del RJ y del Proyecto Veia en Salvador, ambos con el objetivo de generar energía a través del aprovechamiento de biogás producido en relleno sanitario. A través de estos proyectos, los gases CH₄ y CO₂ producidos por bacterias asignadas en la basura en descomposición son canalizados y quemados, lo que produce energía eléctrica.

Según el Ministerio de Ciencia y Tecnología - MCT7, del total de proyectos desarrollados en Brasil, el 66% tiene como objetivo la reducción de gas carbónico (CO₂), el 33% de metano (CH₄) y el 1% óxido nitroso (N₂O). Brasil estableció algunos proyectos de MDL como prioritarios:

- Fuentes de energía renovables
- Eficiencia / conservación de energía

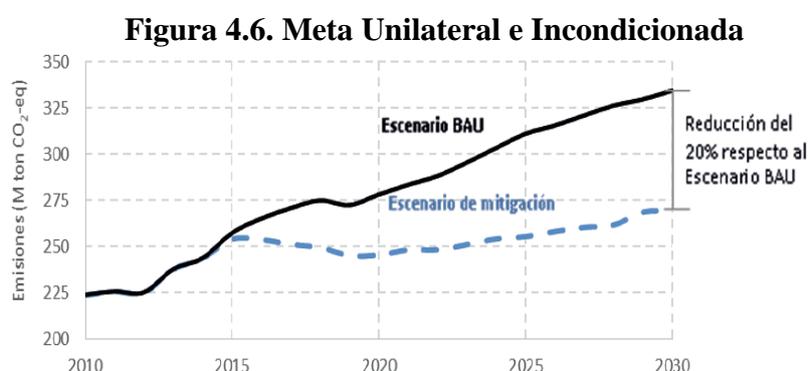
- Reforestación y establecimiento de nuevos bosques
- Proyectos de rellenos sanitarios
- Proyectos agropecuarios

Brasil ocupa el séptimo lugar en el mundo por emisiones de GEI (China, Estados Unidos y la Unión Europea ocupan los tres primeros puestos). En septiembre del 2016, Brasil ratificó el Acuerdo de París y se comprometió a reducir las emisiones un 37 % (a partir de los niveles del 2005) para el 2025. Esto fue acompañado por el compromiso de terminar con la deforestación ilegal y restaurar 120 000 km² (46 331 mi²) de bosques para el 2030, así como también de aumentar el uso de energía renovable.

4.3.2 Colombia

Colombia colabora en las negociaciones internacionales de cambio climático con la finalidad de adoptar un nuevo acuerdo internacional que entre en vigencia a partir del 2020. Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) de Colombia están siendo orientadas hacia los siguientes objetivos:

- Reducir sus emisiones de GEI en un 20% en comparación a las emisiones proyectadas al 2030. Ver figura 4.6.
- Aumentar su resiliencia y capacidad mediante 10 acciones sectoriales y territoriales priorizadas para el 2030.
- Promover el intercambio de tecnología, conocimiento y financiamiento para apresurar las contribuciones planteadas de los GEI



Fuente: MINAMBIENTE, 2015:5

Esta meta de reducción del 20% comprende al 100% todas las emisiones de los sectores emisores y la totalidad del territorio colombiano.

Las cuatro principales herramientas que posee Colombia para alcanzar esta meta son las siguientes:

- La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)
- El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)
- La Estrategia nacional de reducción del riesgo financiero del Estado ante la ocurrencia de desastres naturales
- La Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal

A su vez, se han implementado proyectos de mitigación como los del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y otros de Reducción de la Deforestación y Degradación (REDD+). Hoy en día, en Colombia se hacen transacciones de bonos de carbono provenientes de proyectos de mitigación de emisiones como la instalación de plantas de energía renovable; la restauración, reforestación y conservación de ecosistemas; y la promoción de la eficiencia energética.

El principal inconveniente para desarrollar estos tipos de proyectos de reducción de GEI es el poco financiamiento ofrecido en el país. Estos son de capital fuerte al comienzo de su ciclo. Esta escasez de financiamiento es producida porque a los inversionistas, bancos y gobiernos se les complica ser precisos en la evaluación de estos proyectos y programas, dado que se cuentan con pocos estudios y análisis sobre la evaluación de rentabilidad y medición de los riesgos que contemplan. Cabe mencionar que esta rentabilidad dependerá, principalmente, de los futuros precios de los bonos de carbono. A su vez, estos precios dependerán de la demanda voluntaria de las empresas, así como de la regulación que se establezcan para que las empresas que se dirigen hacia el camino de la reducción de emisiones.

Debido al potencial de activación de recursos financieros significativos que tiene el mercado voluntario de carbono en Colombia, se está lanzando el sistema de compraventa de bonos de carbono en la bolsa Mercantil, en coordinación con la Fundación Natura y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Adicionalmente, el Ministerio de Medio Ambiente está trabajando en la creación de un mercado regulado de carbono nacional.

El mercado de carbono voluntario en Colombia se ha desarrollado intensivamente en los últimos años. Se han generado más de 800,000 bonos de carbono bajo el Estándar Verificado de Carbono (VCS) y más de 200,000 bajo el Gold Standard (GS) y se están implementando múltiples proyectos adicionales utilizando el VCS, GS y Plan Vivo. De estos bonos, 500,000 ya han sido vendidos, lo cual ha contribuido a la conservación de más de 20,000 hectáreas de bosques nativos, la restauración de más de 10,000 hectáreas de suelos degradados, la generación de energía renovable y la mejora de las condiciones de salud de miles de mujeres y niños en áreas rurales. Además, estos proyectos han aportado directamente a la conservación de especies en peligro de extinción.

La tabla 4.4., provee una estimación de los bonos de carbono voluntarios generados por proyectos colombianos a finales de 2016. En esta, no se incluye a otras iniciativas de reforestación o conservación asociadas a protocolos locales no certificados internacionalmente.

Tabla 4.4. Características de los proyectos actuales de carbono

Proyecto	Tipo	Ubicación	Estándar	Cantidad de bonos de carbono ya verificadas o esperadas para 2016
Restauración de áreas degradadas y restauración en Cravo Norte, Colombia	Restauración y reforestación	Cáceres, Antioquia	VCS y CCBS	363.288
Corredor Chocó - Darién	REDD+	Acandí, Chocó	VCS y CCBS	200.000
Proyecto forestal para la Cuenca del Río Chinchiná	Reforestación	Manizales, Caldas	VCS (antes MDL)	244.189
Conservación y reforestación de áreas degradadas en Barbosa	Reforestación	Barbosa, Antioquia	Gold Standard	45.998
Restauración ecológica de suelos degradados	Reforestación	Vegachí, Antioquia y Tierralta, Córdoba	Gold Standard	167.662
Proyecto de restauración climática en Vichada	Reforestación	Puerto Carreño, Vichada	Gold Standard	300.000
Proyecto de energía renovable en Santander y Las Tapias	Energía a partir de biomasa	Bogotá, Cundinamarca	Gold Standard	30.000
TOTAL				1.351.137

Fuente: South Pole Group, 2016:6.

Antes de 2020, Colombia podría avanzar significativamente hacia una economía baja en carbono, a través de las siguientes acciones:

- Un sistema de comercio de emisiones obligatorio para grandes y medianas empresas de los sectores público y privado
- La autorización a las empresas de utilizar bonos de carbono colombianos reales y adicionales con la finalidad de incentivar la mitigación en sectores sin regulación
- Un mercado voluntario de carbono para empresas no reguladas, soportado por sistemas de soporte, reporte y verificación

4.3.3 México

México es el país perteneciente a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) que tiene menos impuestos ambientales, pero es uno de los mayores emisores dentro de los países de América Latina según el Banco Mundial.

En diciembre del 2017, el presidente Enrique Peña Nieto formalizó la Declaración sobre Precios de Carbono en las Américas, en el que los líderes climáticos reafirman su compromiso con el Acuerdo de París y donde se establecen medidas para fijar el precio de carbono y combatir los efectos del cambio climático.

En la actualidad, cuenta con el impuesto al carbono con el objetivo de promover la reducción de emisiones de GEI, así como incrementar la recaudación Federal según lo informa la Secretaría de Hacienda y de Crédito Público.

Los puntos más importantes de este impuesto son los siguientes:

- Solo es aplicado a los combustibles fósiles (propano, butano, petróleo, no incluye el gas natural ni la turbosina) de acuerdo con el contenido de carbono.
- Se estableció en una cuota por litro, que depende de la densidad en kilogramos por litro, así como el calor promedio y factor de emisión.
- El 29 de diciembre de 2017 se publicó el cuadro de actualización de las cuotas, ver tabla 4.5, que se especifican para el Impuesto en mención, ya que considera el factor de inflación de 1.0663 a las cuotas que ya habían sido publicadas con anterioridad y que entraba en vigencia a partir del 01 de enero de 2018:

Tabla 4.5. Actualización de cuotas para el impuesto de carbono

ARTÍCULO SEGUNDO.- Conforme al factor de actualización mencionado en el artículo Primero de este Acuerdo, las cuotas aplicables a los combustibles automotrices a que se refiere el artículo 2o., fracción I, inciso D) de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, que estarán vigentes a partir del 1 de enero de 2018, son las siguientes:

1.	Combustibles fósiles.....	Cuota	Unidad de medida
	a. Gasolina menor a 92 octanos.....	4.59	pesos por litro.
	b. Gasolina mayor o igual a 92 octanos	3.88	pesos por litro.
	c. Diésel	5.04	pesos por litro.
2.	Combustibles no fósiles	3.88	pesos por litro.

ARTÍCULO TERCERO.- Conforme al factor de actualización mencionado en el artículo Primero de este Acuerdo, las cuotas aplicables a los combustibles fósiles a que se refiere el artículo 2o., fracción I, inciso H) de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, que estarán vigentes a partir del 1 de enero de 2018, son las siguientes:

Combustibles Fósiles	Cuota	Unidad de medida
1. Propano.....	6.93	centavos por litro.
2. Butano	8.98	centavos por litro.
3. Gasolinas y gasavión	12.17	centavos por litro.
4. Turbosina y otros kerosenos	14.54	centavos por litro.
5. Diesel	14.76	centavos por litro.
6. Combustóleo	15.76	centavos por litro.
7. Coque de petróleo	18.29	pesos por tonelada.
8. Coque de carbón	42.88	pesos por tonelada.
9. Carbón mineral	32.29	pesos por tonelada.
10. Otros combustibles fósiles	46.67	pesos por tonelada de carbono que contenga el combustible.

ARTÍCULO CUARTO.- Conforme al factor de actualización mencionado en el artículo Primero de este Acuerdo, las cuotas aplicables a las gasolinas y el diésel previstas en el artículo 2o.-A, fracciones I, II y III de la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, que estarán vigentes a partir del 1 de enero de 2018, son las siguientes:

Combustibles	Cuota	Unidad de medida
Gasolina menor a 92 octanos	40.52	centavos por litro.
Gasolina mayor o igual a 92 octanos	49.44	centavos por litro.
Diésel	33.63	centavos por litro.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor el 1 de enero de 2018.

Fuente: Acuerdo 136/2017, de 29 diciembre, 2017.

Por ello, en México, desde el 2013, funciona el Mercado Voluntario de Bonos de Carbono, que logró, en los últimos 10, años disminuir 1 000 millones de CO₂ al medio ambiente, lo cual equivale a 4,500 millones de dólares. México cuenta con una Plataforma Mexicana de Carbono, que es subsidiaria del Grupo Bolsa Mexicana de Valores, donde en la actualidad se promueven 14 proyectos de carbono que cuentan con las certificaciones internacionales respectivas en el Mercado Voluntario de Carbono.

En junio del 2017, el subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales declaró que el mercado formal de bonos de carbono en México arrancararía con la participación de 400 a 700 empresas que emitan más de 25 000 toneladas de CO₂ al medio ambiente. Para ello, se cuenta con el apoyo de la Bolsa Mexicana de Valores para poner límites al precio de bonos de carbono, tomando en cuenta que en el mercado internacional hay diferencias en el establecimiento de precios de bonos de carbono. Por ejemplo, en los países desarrollados, el precio se encuentra en \$51 por bono de carbono, mientras que en China está a \$19 por bono. Este mercado formal de bonos de carbono será lanzado para el segundo semestre del 2018.

4.3.4 Chile

Chile se encuentra enmarcado dentro de la Iniciativa Internacional de Reducción de Emisiones (PMR, por sus siglas en inglés) la cual es promovida por el Banco Mundial y financiada por éste mismo.

Los Ministerios de Energía, junto con el del Medio Ambiente y la Superintendencia del Medio Ambiente, han sido los que los encargados de llevar a cabo el cumplimiento de este compromiso. Por esto, se están implementando los llamados “impuestos verdes”, los cuales incluyen impuesto al carbono, a través de un sistema de registro, medición y verificación de emisiones de GEI. Este paso se realiza en 2 etapas: la primera parte desde agosto de 2014 hasta agosto de 2017, y la segunda etapa hasta agosto de 2019.

Chile ha optado por estas medidas, debido a que, en sus estudios realizados, se estableció que el sector de energía era el principal causante de las emisiones de dicho país con un 77.4% del total de sus emisiones. Además, se ha establecido una política nacional de energía para el año 2050, la cual le permitirá realizar una reforma energética que puede ser una pieza fundamental en el desarrollo de tecnologías limpias y bajas en emisiones de carbono.

Al igual que el Perú, Chile está dando pasos para el cumplimiento de sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) y se ha propuesto informar sobre el alcance de sus metas cada 5 años. Este acuerdo apoya una reducción costo-efectiva de sus emisiones, sobretodo en el sector energía.

Impuestos verdes

De acuerdo con el Partnership for Market Readiness³ (2018), se considera que “los impuestos verdes son un tipo de instrumento de gestión ambiental, que grava las emisiones de carbono y otros gases nocivos. Generan, de esta manera, un incentivo económico para reducir estas emisiones, ya que las empresas intentan reducir su carga tributaria a través del mejoramiento de procesos, cambio de combustibles o innovación tecnológica.”

Asimismo, se indica que están afectos a este impuesto “Para las fuentes fijas, la ley considera a aquellos estable - cimientos que utilizan calderas o turbinas que sumen una potencia igual o superior a 50 MWt, considerando el límite superior del valor energético del combustible”

Los impuestos verdes entraron en vigencia a partir del 1 de enero de 2017. Este valor se estableció en USD 5 por cada tonelada de CO₂ emitida.

Entre los principales beneficios de la implementación de impuestos verdes en Chile se encuentran los siguientes:

- Crear un marco institucional para la implementación de nuevos instrumentos de política pública y reducción de emisiones de GEI, y el cumplimiento de los acuerdos nacionales.
- Generar mayor participación de todos los actores del mercado y permitir reconocer el impacto de las emisiones en la salud y bienestar de la sociedad.
- Evidenciar el costo social que produce el daño ambiental.
- Promover la disminución del uso de los combustibles fósiles que Chile importa, lo que favorece la seguridad energética del país.
- Estimular la innovación y la transferencia tecnológica y promover la modernización de sus instalaciones para el consumo de energía sostenible y de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC).
- Contribuir con el financiamiento de políticas sociales en forma responsable.

La implementación de estos impuestos verdes o impuestos al carbono ayudará a que el mercado chileno sea uno de los principales consumidores de certificados de carbono o bonos de carbono, En este aspecto, Chile ya tiene una regulación firmada y encaminada hacia cambios viables que conduzcan a lograr sus metas de reducción de emisiones en los próximos

³ Partnership for Market Readiness (PMR) es un foro de innovación y acción colectiva y un fondo para apoyar el desarrollo de capacidades para aumentar la mitigación del cambio climático que prepara e implementa políticas para mitigación del cambio climático.

años. Puede ser que Chile, en los próximos años, genere muchos más proyectos de energía limpia y MDL que otros países de América Latina sin contar con México ni Brasil.

4.4 Oferta y demanda de Bonos de Carbono

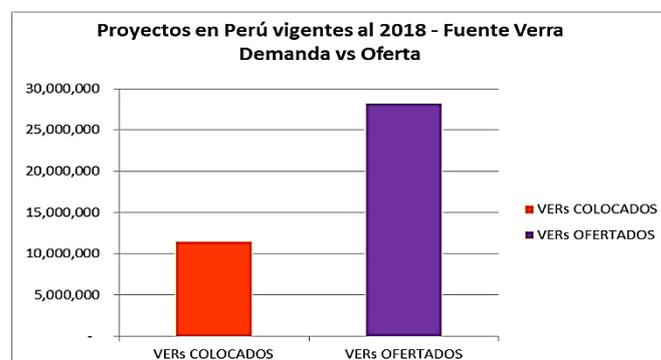
4.4.1 Oferta en el mercado de bonos de carbono en el Perú

En la actualidad, el mercado de bonos de carbono tiene un excedente de proyectos en el sector forestal, energía, transporte, etc.

Verra es una certificadora de créditos de carbono que desarrolla y gestiona estándares y marcos para investigar los esfuerzos de desarrollo ambiental y sostenible, desarrollar su capacidad y conectarlos con la financiación; según sus reportes, la mayor parte de los proyectos en Perú se desarrollan en el sector forestal, del total 14 proyectos vigentes, solo 1 pertenece al sector transporte y 13 al sector forestal, lo que genera un total de 28 millones de certificados de bonos de carbono. Sin embargo, esta oferta no ha encontrado respuesta a una demanda del mismo nivel, del total de 28,201,328 certificados emitidos, solo se han conseguido vender 11,505,535 certificados, equivalente al 41% del total de oferta disponible en la actualidad.

Asimismo, para mencionar algunos proyectos en particular, se encuentra el caso del Proyecto Altomayo Conservation Initiative, se emitieron 5,647,617 certificados, pero solo se han conseguido colocar 2,913,139 de certificados; el Proyecto Cordillera Azul National Park se emitieron 8,146,162 de certificados de bonos de carbono, logrando colocar a la fecha 1,641,785 de certificados; el Proyecto Madre de Dios Amazon REDD Project 6,884,677 de bonos de carbono colocándose 3,321,395 de estos certificados. Como se puede observar, el Perú es un país que tiene un exceso de oferta y faltan medidas para conseguir incrementar nuestra fuerza de ventas en este tipo de proyectos que promuevan el mercado de bonos de carbono en el Perú, dado que los créditos de carbono certificados en nuestro país son considerados de calidad por ser proyectos de reforestación en su mayoría. En la figura 4.7., se podrá observar un comparativo de la demanda contra la oferta de los proyectos vigentes en el Perú 2018.

Figura 4.7.
Oferta de los
en el Perú 2018



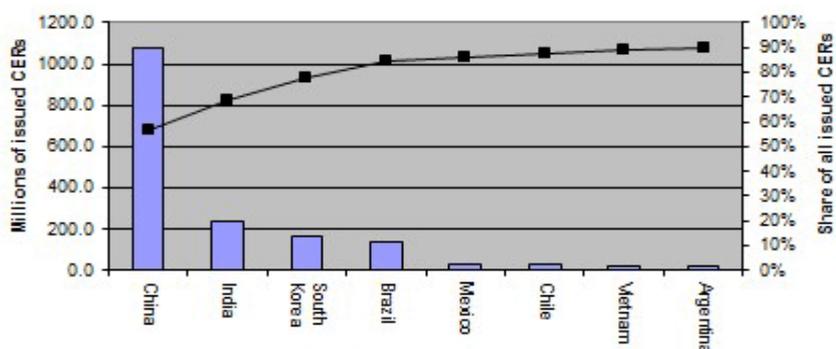
Demanda vs
Proyectos vigentes

Elaboración: Autores de esta tesis en base de datos de VCS, 2018

4.4.2 Oferta de Bonos de Carbono en el mercado internacional

Según el Centro Risoe del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP RISOE) y su base de datos al 1 de agosto de 2018, la oferta de los CER se concentra principalmente en países como China, India y Corea del Sur (ver figura 4.8.); siendo China el país cuyo desarrollo de este tipo de proyectos es el más promocionado y Brasil como país latinoamericano, ocupa el cuarto puesto dentro del mercado.

Figura 4.8. Top de los países por CER emitidos



Most of the CERs (57.6%) have been issued to projects in China. The line on the graph above shows that when 8 countries are included 96% all of issued CERs are covered.

Fuente: UNEP DTU Partnership. Recuperado, 1 agosto de 2018, de <http://www.cdmpipeline.org/cdm-projects-region.htm>

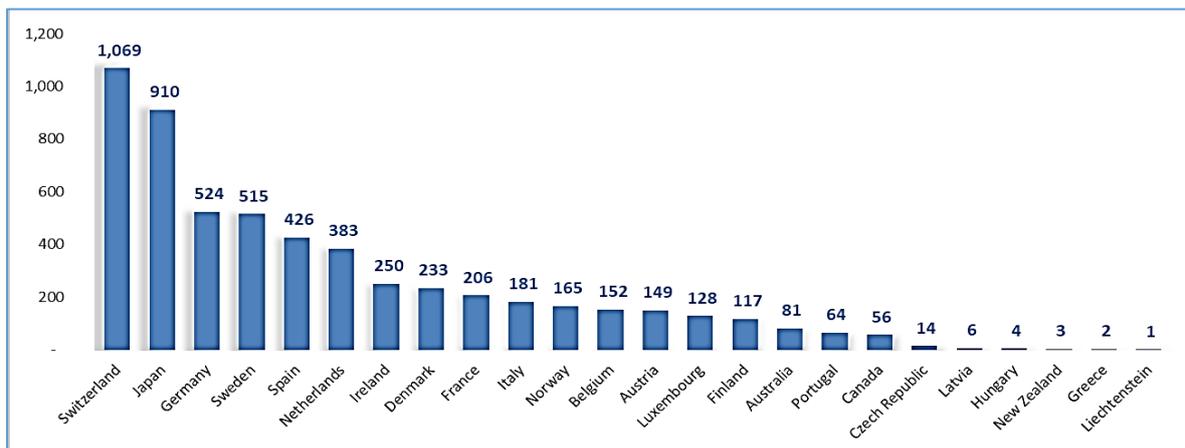
4.4.3 Demanda de bonos de carbono

Como se pudo observar del análisis de la oferta de bonos de carbono en el Perú, lo que se tiene es una demanda interna ausente de compradores de créditos de carbono. Esto se debe a la escasa promoción de parte de las autoridades encargadas para procurar que las empresas nacionales adquieran estos certificados como parte de la compensación por sus emisiones de GEI.

Dado que el Perú es un país en vías de desarrollo, la demanda de los créditos de carbono que ofrece está en el mercado internacional. Para ser más específicos, esta demanda se encuentra en los países desarrollados que se han comprometido a reducir sus emisiones de GEI a través del Plan de Reducción de Emisiones que, en el Acuerdo de París cada país establece el porcentaje a reducir.

Según el Centro Risoe del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP RISOE) y su base datos al 1 de agosto de 2018, la demanda de los CER (ver figura 4.9.) se concentran principalmente en países como Suiza, Japón, Alemania y Suecia, debido a que de dichos países tienen compromisos dentro del acuerdo de París, siendo todos ellos parte de los países que conforman el Anexo 1 del protocolo de Kioto.

Figura 4.9. Demanda total de CER al 2018



Fuente: UNEP DTU PARTNERSHIP, 2018.

Elaboración: Autores de esta tesis

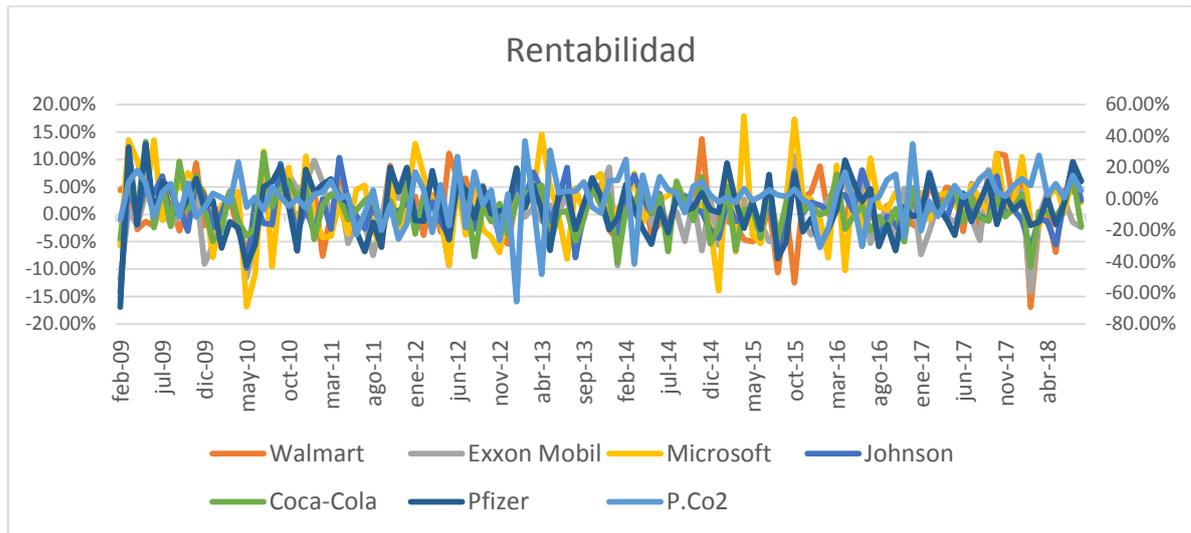
Cabe resaltar, que actualmente no existe legislación que obligue a las empresas a adquirir bonos de carbono, si bien, los países miembros han asumido compromisos de reducción de GEI, las empresas tienen la posibilidad de elegir entre las diversas alternativas para reducir y/o controlar sus emisiones. Por ello, es que en el Protocolo de Kioto se establecen tres mecanismos de mitigación de GEI.

4.5 Análisis de rentabilidad de los Precios internacionales de los Bonos de Carbono

Con el objetivo de medir la rentabilidad de los precios de los Bonos de Carbono con el riesgo asociado a ellos, se analizarán dichos parámetros contra los mismos parámetros de una cartera eficiente formados por las principales acciones del SP500.

Para calcular la rentabilidad de los precios del carbono, se ha tomado como base los precios de cierre mensuales desde el periodo enero de 2009 hasta agosto de 2018, Del mismo modo, se han tomado los rendimientos de las acciones más representativas del índice SP500. (Ver figura 4.10.).

Figura 4.10. Rentabilidad del precio del Carbono y empresas del SP500



Fuente: Yahoo Finance, Recuperado el 15 agosto del 2018, de <https://finance.yahoo.com/>
 Elaboración: Autores de esta tesis

Las empresas que se han tomado como muestra son las siguientes:

- Exxon Mobil Corporation (XOM)
- Microsoft Corporation (MSFT)
- Johnson & Johnson (JNJ)
- The Coca-Cola Company (KO)
- Pfizer Inc. (PFE)
- Walmart Inc. (WMT)

En la tabla 4.6., se observa que la rentabilidad de los precios de los certificados de carbono durante los últimos diez (10) años han sido muy bajos comparándolos con los rendimientos del mercado. Sin embargo, en los últimos cuatro (4) años, están teniendo mejores rendimientos que las empresas del SP500 (a excepción de Microsoft quien tiene rendimientos similares). Esto se debe a los cambios estructurales implementados por la XXIII COP que promueven de manera más efectiva las inversiones en estos proyectos.

Tabla 4.6. Rentabilidad de Empresas

Rentabilidad mensual	P.Co2	Microsoft	Exxon Mobil	Walmart	Johnsson & Jonhsson	Coca Cola	Pfizer
últimos 10 años	0.41%	1.81%	0.28%	0.82%	1.00%	1.01%	1.25%
últimos 4 años	2.12%	2.12%	-0.05%	0.45%	0.82%	0.44%	0.99%

Elaboración: Autores de esta tesis

Cálculo del portafolio eficiente

Tomando los datos de rentabilidad de las empresas mencionadas se ha elaborado un Portafolio óptimo en el cual se encuentra la combinación de máxima rentabilidad con el menor riesgo. La frontera eficiente es el resultado de un conjunto de posibles combinaciones de acciones o carteras que tienen la propiedad de presentar (i) el menor riesgo para una rentabilidad determinada o (ii) la mayor rentabilidad para un determinado riesgo.

La línea de mercado de capitales o *Line Market Capital* (LMC) es la línea tangente a la frontera eficiente en donde se encuentran los activos con mayor rentabilidad al menor riesgo posible. Estos cálculos se realizan de la siguiente manera:

Obteniendo los precios mensuales de las empresas mencionadas representativas del mercado SP500, se calculan las rentabilidades (ver anexos 2; 3 y 4). Luego, se establece la matriz de varianzas y covarianzas de dichas empresas como se muestra en la tabla 4.7.

Tabla 4.7. Rentabilidad de Empresas

Matriz de Varianzas y Covarianzas								
	Walmart	Exxon Mobil	Microsoft	Johnson	Coca-Cola	Pfizer	D. Estd. Mens.	D. Estd. Anual
Walmart	0.0023106	0.0004600	0.0003972	0.0007389	0.0007366	0.0006165	4.8%	16.7%
Exxon Mobil	0.0004600	0.0021748	0.0008917	0.0008392	0.0007806	0.0009829	4.7%	16.2%
Microsoft	0.0003972	0.0008917	0.0038219	0.0007895	0.0009398	0.0007150	6.2%	21.4%
Johnson	0.0007389	0.0008392	0.0007895	0.0016617	0.0009225	0.0012004	4.1%	14.1%
Coca-Cola	0.0007366	0.0007806	0.0009398	0.0009225	0.0016938	0.0008842	4.1%	14.3%
Pfizer	0.0006165	0.0009829	0.0007150	0.0012004	0.0008842	0.0023871	4.9%	16.9%

Elaboración: Autores de esta tesis

Con estos datos, se proceden a calcular 3 escenarios:

Tabla 4.8. Escenarios

Portafolios óptimos
a) Mínima varianza

	Ponderaciones	Rentabilidad	Rent. Portaf.	Varianza	Desv Std
Walmart	23.48%	0.82%	0.91%	0.0010127	3.18%
Exxon Mobil	19.31%	0.28%			
Microsoft	8.91%	1.81%			
Johnson	18.60%	1.00%			
Coca-Cola	21.14%	1.01%			
Pfizer	8.55%	1.25%			
	100.00%				

b) Mínima varianza para máxima rentabilidad

	Ponderaciones	Rentabilidad	Rent. Portaf.	Varianza	Desv Std
Walmart	15.16%	0.82%	1.81%	0.0021314	4.62%
Exxon Mobil	-47.40%	0.28%			
Microsoft	47.73%	1.81%			
Johnson	17.41%	1.00%			
Coca-Cola	23.40%	1.01%			
Pfizer	43.71%	1.25%			
	100.00%				

c) Línea del mercado de capitales: Cálculo de la pendiente (maximizar pendiente de Sharpe)

	Ponderación	Rentabilidad	Rent. Portaf.	Varianza	Desv Std	Rf
Walmart	13.25%	0.82%	2.02%	0.0027021	5.20%	0.25%
Exxon Mobil	-62.67%	0.28%				
Microsoft	56.61%	1.81%				
Johnson	17.13%	1.00%				
Coca-Cola	23.91%	1.01%				
Pfizer	51.76%	1.25%				
	100.00%					

Pendiente de Sharpe 0.340603

Elaboración: Autores de esta tesis

Con los escenarios anteriores, se calculan las rentabilidades y desviación estándar de los portafolios de ejemplo:

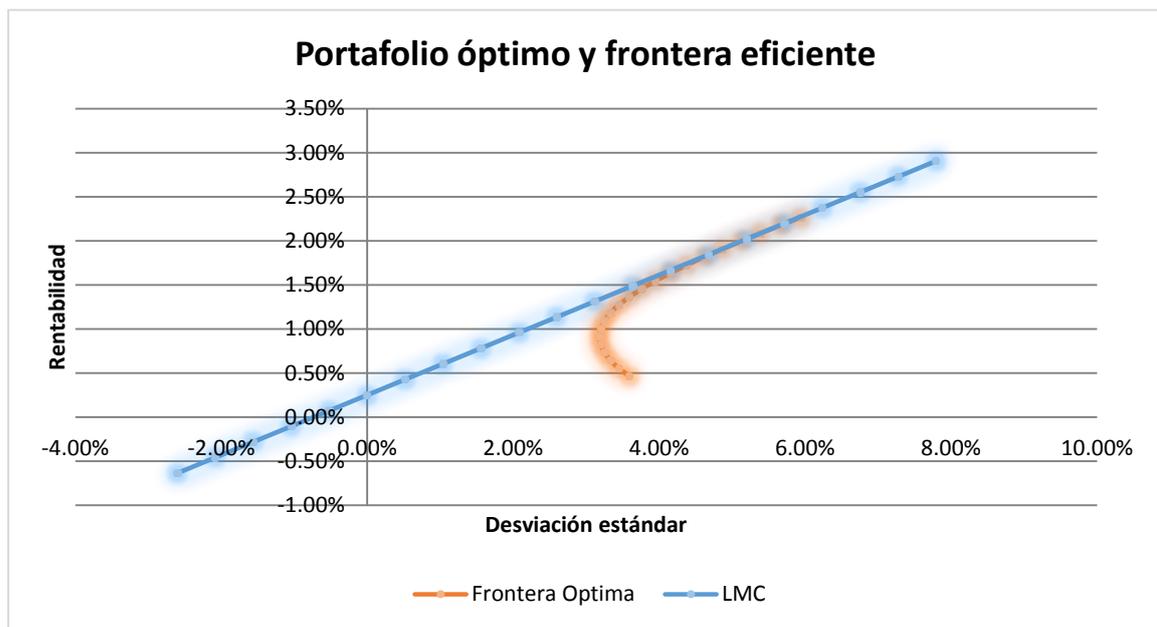
Tabla 4.9. Rentabilidades y desviación estándar del Portafolio

Empresas	Rentabilidad	D.Estd.Mens.	Portafolio 1	Portafolio 2	Portafolio 3	Rent. Portaf.	Varianza	Desv Std	
Walmart	0.82%	4.8%	6.0%	12.0%	18.0%	1.17%	0.00163514	4.04%	Portafolio 1
Exxon Mobil	0.28%	4.7%	6.0%	12.0%	18.0%	1.09%	0.00118806	3.45%	Portafolio 2
Microsoft	1.81%	6.2%	6.0%	12.0%	18.0%	1.01%	0.00104584	3.23%	Portafolio 3
Johnson	1.00%	4.1%	6.0%	12.0%	18.0%				
Coca-Cola	1.01%	4.1%	6.0%	12.0%	18.0%				
Pfizer	1.25%	4.9%	70.0%	40.0%	10.0%				

Elaboración: Autores de esta tesis

Esto quiere decir que invirtiendo en el mercado de forma eficiente se obtendría una rentabilidad mensual promedio de 1.5% con una desviación estándar de 4.0%. Según la figura 4.11., el portafolio óptimo estaría dado por los Portafolios 1 y 2, ya que se encuentran dentro de la tangente a la frontera eficiente.

Figura 4.11. Rentabilidad del precio del Carbono y empresas del SP500



Elaboración: Autores de esta tesis

El valor del eje Y (rentabilidad) en el punto cero (0) del eje X (desviación estándar) equivale a la tasa libre de riesgo mensual, la cual se obtiene tomando como base la tasa mensual de interés que pagan los Bonos del Tesoro de los EUA.

Al ingresar al punto donde se encuentran los Certificados de Carbono en esta gráfica, esta se ubica dentro de la LMC y a la derecha indica que es un activo con similar rentabilidad, pero a mucho mayor riesgo.

El precio de carbono no sigue la tendencia del mercado, por tanto, este no será un indicador ideal para un inversionista que desee ingresar al negocio de certificados de carbono.

Tabla 4.10. Relación Rentabilidades

	R(SP500)	R(P. Co2)
Desv. Est	1.28%	3.06%
Covarianza	0.00004	
Coef Correl	0.11202	

Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 4.11. Desv. Estándar Portafolio

Desv. Estándar	P.Co2	Microsoft	Exxon	Walmart	Johnsson &	Coca Cola	Pfizer
últimos 10 años	15.5%	6.2%	4.7%	4.8%	4.1%	4.1%	4.9%
últimos 4 años	12.8%	6.3%	4.5%	5.6%	3.7%	3.5%	4.4%

Elaboración: Autores de esta tesis

Como conclusión, se puede decir que el activo certificados de carbono es un activo con mucho riesgo que en los últimos 10 años ha tenido rentabilidades más bajas que el Mercado, pero ha tenido un repunte importante en los últimos 4 años, debido al incremento de financiamiento a proyectos en este rubro y los cambios estructurales que permiten incorporar estos activos como un instrumento financiero, el cual le ha permitido ser más atractivo para los inversionistas. Sin embargo, la volatilidad de este activo sigue siendo muy alta habiendo, en la actualidad, otros activos con similares rentabilidades a menor riesgo.

Tabla 4.12. Rentabilidades Portafolio

		P.Co2	Microsoft	Exxon Mobil	Walmart	Johnsson & Jonhsson	Coca Cola	Pfizer
últimos 10 años	Rentabilidad mensual	0.41%	1.81%	0.28%	0.82%	1.00%	1.01%	1.25%
	Desv. Estándar	15.5%	6.2%	4.7%	4.8%	4.1%	4.1%	4.9%
últimos 4 años	Rentabilidad mensual	2.12%	2.12%	-0.05%	0.45%	0.82%	0.44%	0.99%
	Desv. Estándar	12.8%	6.3%	4.5%	5.6%	3.7%	3.5%	4.4%

Elaboración: Autores de esta tesis

CAPÍTULO V: RESUMEN DE ENTREVISTAS CON ESPECIALISTAS EN EL TEMA

Se realizaron diversas entrevistas a especialistas en el tema, uno de ellos fue el Sr. Brendan Oviedo (especialista en temas de bonos de carbono del Estudio Hernández & Cía. Abogados) quien opina que para desarrollar un mercado de bonos de carbono en el Perú se debe implementar medidas que creen la necesidad de reducir el impacto de las emisiones de GEI, con la finalidad que impulse el comercio de los bonos de carbono, esto desde el punto

de vista de un mercado regulado. Estas medidas deben de caracterizarse por tener una buena regulación, supervisión y fiscalización; y como principio básico la transparencia de información; del mismo modo, se deberá tener en cuenta que esta regulación deberá proponer límites a las emisiones, así como objetivos concretos de reducción; sin embargo, esto no significa que deban crearse impuestos al carbono, los cuales podrían afectar a las industrias nacionales. Asimismo, indicó que no está de acuerdo con la implementación de nuevos impuestos al carbono y que más bien se debe abordar del lado de crear conciencia. Por otro lado, comentó que, en la actualidad, el Estado no apoya en su totalidad a los proyectos que están respaldados con bonos de carbono, ya que no los incentiva con beneficios adicionales como, por ejemplo, la reducción de ciertos procedimientos burocráticos.

Respecto a los mercados regulados y voluntarios, indicó que la diferencia sustantiva que existe entre ambos mercados es el proceso burocrático existente para certificar los proyectos, ya que en el MDL es mucho más costoso obtener el certificado que en el mercado voluntario. Por ello, consideraban que el mercado voluntario es más eficiente y se ha desarrollado con mucha más rapidez, además de ser más rentable, puesto que el valor de los bonos voluntarios (VER) supera al de los regulados (CER).

Por último, en opinión del especialista, el principal reto de un mercado regulado de bonos de carbono es crear conciencia, que la gente comprenda que es indispensable generar proyectos que sean sostenibles para el medio ambiente y permitan el desarrollo económico del país.

Según la entrevista con el Sr. Miguel Ángel Bernuy Allpoc, funcionario del Ministerio del Ambiente, mencionó lo siguiente:

- La bolsa de valores de Lima emitió la guía para la emisión de bonos verdes en el Perú, la cual tiene por objetivo que las instituciones que puedan emitir bonos de este tipo tengan información a la mano y que las operaciones sean más transparentes con el seguimiento de los proyectos.
- Actualmente, en el Perú, son las ONG las que hacen de intermediarias entre las comunidades o centros poblados que potencialmente pueden emitir bonos y gestionan la emisión de bonos de carbono por parte de ellas, reemplazando la función que debería tomar el Estado.

- En el Perú, está más desarrollado el programa REDD+, el cual está enfocado a la reforestación de bosques; sin embargo, también es utilizado para la emisión de bonos de carbono, siendo en este sentido un doble ingreso para los emisores.

Desde el punto de vista de las instituciones que venden bonos de carbono, la entrevista que se le hizo al Sr. Braulio Andrade (gerente de Contratos de Administración de la ONG Fundación Conservación Internacional) opina que, en la actualidad, existen mayores ventajas en un mercado voluntario, ya que, en un mercado regulado entran muchos participantes dentro del proceso que encarecen el valor del bono. Sin embargo, si existiera un mercado regulado, que sea transparente en el cual el Estado pueda promover y/o apoyar a estas iniciativas de venta de bonos de carbono, se crearía una ventaja para el Perú, ya que actualmente este cuenta con un gran potencial de creación de bonos de carbono, aprovechando especialmente los bosques con los que cuenta.

En la actualidad, se trabaja de manera directa (*over the counter*), debido a que estas instituciones deben conseguir nuevos clientes por medio de la concientización de impacto del cambio climático, y los beneficios a mediano y largo plazo que implica invertir en estos proyectos. Estas instituciones que venden bonos de carbono, sí están de acuerdo con el desarrollo de un mercado de bonos de carbono interno, pero que sea transparente y que se encuentre correctamente regulado para evitar sobrecostos.

Asimismo, según las entrevistas con la Srta. Patricia Fernández (Directora Ejecutiva) y la Srta. Tatiana Pequeño Saco (Directora de Desarrollo Institucional) del Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales Cordillera Azul – CIMA, ellos tienen un contrato de administración por 20 años del Parque Nacional Cordillera Azul que inició en agosto del 2008 que coincide con el desarrollo del proyecto REDD+ de deforestación evitada que tienen en el parque.

Tienen un contrato total, son responsables de toda la gestión del área protegida en trabajo coordinado y congestionado con el SERNANP (el servicio de áreas protegidas), y tienen una responsabilidad para la protección del parque a su interior así como acciones en la zona de amortiguamiento que eviten o reduzcan las amenazas hacia el parque y, por otro lado, que permitan estabilizar el uso de la tierra como una estrategia para evitar amenazas y agresiones

al parque, pero con una mirada que promueva el desarrollo sostenible en la zona de amortiguamiento que genere beneficios hacia las poblaciones locales.

Este parque está sobre 4 regiones del país, 4 estructuras políticas y diferentes, lo cual es un elemento adicional de gestión. Están es San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco y son aproximadamente 7 provincias y 24 distritos.

Parte del trabajo que realizan con el SERNANP es generar condiciones de gobernanza para que esta gestión sea posible, siendo un parque tan grande de 1,300,000 hectáreas y la zona de amortiguamiento sola tiene 2,300,000 hectáreas. Este es el proyecto REDD más grande del Perú que genera un promedio de 2 millones de créditos de reducción de emisiones al año. Tiene 2 periodos: en el primer periodo de 4 años, se tuvo 5,700,000 toneladas de CO₂, mientras en el segundo periodo el promedio fue de 2 millones al año.

En los primeros años, tenían los créditos, pero no había mercado. Inicialmente, se dieron pequeñas ventas entre el 2012 y 2014 promovidos por SERNANP, Libélula que ayudaron en la venta de estos créditos Premium. Tienen un *stock* de créditos de 8 millones al 2016 que se están devaluando. La venta más grande que han tenido ha sido de 11 mil toneladas al Scotiabank y la de Open Plaza por 8 mil, el resto han sido ventas pequeñas.

Como conclusión, la Srta. Patricia Fernández comentó que el futuro de los bonos del carbono en el Perú dependerá en los 2 siguientes años de cómo el país los defina, puesto que no es solo un esfuerzo del Gobierno, sino son varios los agentes que tienen que hacer esto posible.

Por otro lado, según la entrevista que se tuvo con el Sr. Dayvis Huamán (biólogo perteneciente al Área Contratos de Administración de Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado-SERNANP), el principal motivo de inversión en bonos de carbono es la responsabilidad social, ya que es un mercado voluntario y no hay compromiso de obligatoriedad. Lo que se busca es evitar que el planeta aumente de temperatura, a través de conservar la diversidad y promover la mejora de captura de carbono, en la actualidad los proyectos que más han tomado importancia son los REDD+.

Un aspecto muy importante que mencionó es que estos proyectos REDD+ no funcionan solos, sino que involucran la intervención del Estado. Se debe demostrar la adicionalidad para ser considerados como REDD+. Otro punto que destacó fue que los créditos de carbono generados en 2008 y 2016, por ejemplo, pierden su valor mientras más antiguos sean. Esto se debe a que existen instituciones que pueden comprar dichos bonos, porque no priorizan la antigüedad, pero otras instituciones sí lo consideran importante. Si bien en la actualidad el Perú ha asumido compromisos internacionales de reducciones como, por ejemplo, con el DCI y NDC, aún falta de regulación, pues se opera en un mercado voluntario, porque el país está en desarrollo. No hay metodología e incentivos para reducir, por lo cual consideró que introducir impuestos al carbono no sería beneficioso para promover el mercado de carbono.

Por último, el Sr. Dayvis comentó, como conclusión, que según su experiencia faltaba en el país entender que con el Acuerdo de París el mundo cambiará, dado que muchos países están asumiendo compromisos nacionales que incentivan el mercado actual del carbono. Esto se debe a que cada país tiene que cumplir los acuerdos firmados, lo que implica reducir y monitorear sus emisiones. El mercado voluntario en el Perú se ve actualmente retraído porque hay una oferta grande de créditos de carbono, pero poca demanda, que, si bien el Perú cuenta con amplia oferta, lo que falta es una fuerza de ventas de especialistas en este rubro, que consigan, así como las ONG internacionales, vender nuestros bonos de carbono, más ahora con el Proyecto CORSIA donde se espera que la demanda se incremente y nosotros como ofertantes de bonos de carbono y se aproveche dicha coyuntura.

Los entrevistados están de acuerdo en que los proyectos de bonos de carbonos son rentables; sin embargo, en el Perú, no se ha logrado llegar a la cuota de venta estimada, ya que la demanda ha sido insuficiente. Prueba de ello es que solo se haya logrado vender 11, 505,535 de los 28, 201,328 certificados emitidos, representando este el 41 por ciento.

En la tabla 5.1., se puede observar un comparativo de las respuestas de los entrevistados al cuestionario planteado.

Tabla 5.1. Comparativo de entrevistas

Cuestionario	Brendan Oviedo - Especialista	Dayvis Huamán - Especialista SERNANP	Braulio Andrade - Gerente de Contratos ONG	Patricia Fernández - Directora Ejecutiva CIMA	Miguel Bernuy - Funcionario MINAM
1. ¿Invertir en bonos de carbono es rentable?	SI	SI	SI	NO	SI
2. ¿El principal motivo de inversión es la responsabilidad social?	SI	SI	SI	SI	SI
3. ¿Tuvieron algún procedimiento que hicieron para adquirir/vender los bonos de carbono?	-	SI	SI	SI	-
4. ¿Existen aspectos negativos o barreras en el proceso de compra/venta?	SI	SI	SI	SI	SI
5. ¿Tuvieron intermediarios en el proceso de compra/venta de bonos de carbono?	-	NO	NO	NO	-
6. ¿Existe dentro de su empresa un área dedicada al control de sus emisiones de carbono?	NO	NO	NO	NO	NO
7. ¿Le parecen razonables los precios actuales?	SI	SI	SI	SI	-
8. Considerando los años que realizaron la compra/venta, ¿Consideran que fue una buena decisión?	-	SI	SI	NO	-
9. ¿Si deberían incluir impuestos a las emisiones de carbono?	NO	NO	NO	NO	NO
10. ¿Existe un verdadero apoyo de parte del estado, respecto a los proyectos MDL?	NO	NO	NO	NO	NO
11. ¿El gobierno impulsa estos tipos de proyectos?	NO	NO	NO	NO	NO

Elaboración: Autores de esta tesis

Los entrevistados concluyeron que no es determinante la implementación de impuestos que regulen las emisiones de carbono, ya que podrían perjudicar a las industrias nacionales. Lo que se debería hacer es abordar el lado de la conciencia, las personas deben comprender que se deben generar proyectos que sean beneficiosos para el medio ambiente y aporten al desarrollo económico peruano. Consideran que para seguir creciendo se debe apuntar al mercado voluntario, dado que este es más eficiente, además de no existir tantas trabas como en el mercado regulado y, dado el historial, llegan a ser más rentables.

CAPITULO VI: CASOS REVISADOS

6.1 Parque Nacional Cordillera Azul - PNCAZ

6.1.1 Descripción del Proyecto

El proyecto REDD en el Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ) es un proyecto realizado por la ONG Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales – Cordillera Azul (CIMA), la cual tiene como objetivo principal proteger de la deforestación producida por la acción humana o natural a toda el área de protección más la zona de amortiguamiento.

El proyecto inició en agosto de 2008 con el otorgamiento, por parte de SERNANP a CIMA, del contrato de administración total del Parque por veinte (20) años.

El cumplimiento de dicho objetivo se da a través de tres principales tipos de actividad, las cuáles son las siguientes:

- “Proteger el parque.
- Construir una capacidad local para el uso sostenible de la tierra y mejorar la calidad de vida de las comunidades dentro de la zona de Amortiguamiento.
- Fortalecer las relaciones con las autoridades del gobierno local, regional y nacional” (CIMA, 2012: 9)

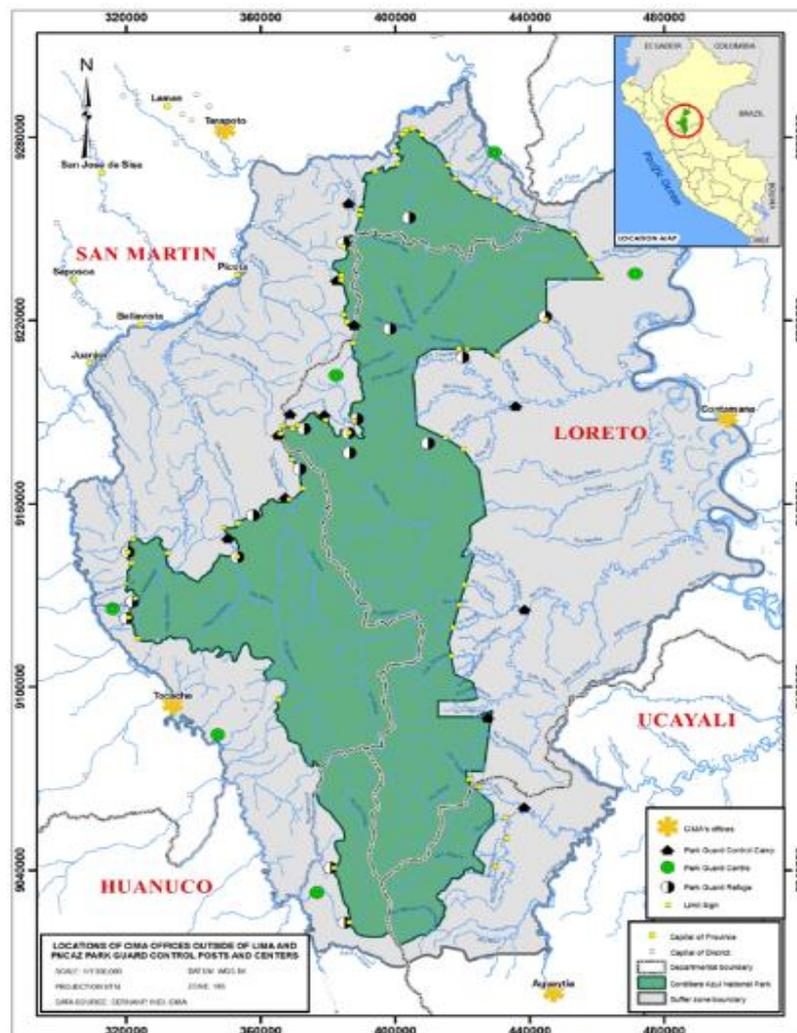
En este proyecto es necesario conocer las siguientes definiciones para su mejor entendimiento:

- *Área del proyecto (VCS y CCB)* - área dentro del límite de PNCAZ propiedad del gobierno de Perú (Figura 1.2) que comprende el proyecto de carbono y sobre los cuales CIMA tiene control directo.
- *Zona de amortiguamiento* - área que rodea el Parque como se define en el Decreto Supremo y resolución. La zona de amortiguamiento es la tierra dentro de los límites de las comunidades circundantes que puedan estar potencialmente afectados por el proyecto.
- *Zona del proyecto (CCB)* - combinación de la zona del proyecto y la zona de amortiguación. Debido a que no existen comunidades humanas dentro del área del proyecto, las comunidades dentro de la zona de amortiguamiento representan todas las comunidades dentro de la zona del proyecto.
- *Fuera del sitio (CCB)* - área más allá de la zona del proyecto. (CIMA, 2012: 10)

6.1.2 Ubicación del Proyecto

En el documento de declaración del proyecto se indica que: “...el área del proyecto es de 1,351,963.85 hectáreas y abarca porciones de siete provincias en cuatro departamentos de la República del Perú, San Martín, Ucayali, Huánuco y Loreto...” (CIMA, 2012: 10). La zona de amortiguamiento actual cubre 2,303,414.75 ha (ver figura 6.1.), según Resolución Presidencial N° 064-2001 – SERNANP del 14 de abril de 2011.

Figura 6.1. Ubicaciones de oficinas CIMA fuera de Lima y PNCAZ puestos de control de guardaparques y centros en 2008



Fuente: CIMA, 2012:12

6.1.3 Participantes

- Proponente del Proyecto: Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales - Cordillera Azul (CIMA-Cordillera Azul).
- Participante adicional Proyecto: The Field Museum⁴
 - Responsabilidades: Proporcionar apoyo técnico, estratégico y administrativo a todas las áreas del proyecto conforme a lo solicitado por CIMA.
- Participante adicional Proyecto: Terra Carbon LLC
 - Responsabilidades: Proporcionar asistencia técnica en la aplicación de metodologías de REDD y el desarrollo de las porciones de la documentación del proyecto.

6.1.4 Condiciones antes de la iniciación del Proyecto

6.1.4.1 Datos demográficos

La zona de amortiguamiento alrededor PNCAZ abarca 2,3 millones de hectáreas en cuatro departamentos políticos. La mayor parte de las comunidades fuera de las instalaciones están en el lado occidental de la zona de amortiguamiento, a lo largo del valle del Huallaga. En 2008, el número de comunidades en el búfer Huallaga zona era 181 y el número estimado de residentes era 128.990 (72% del total). La mayor parte de este crecimiento se debió a una afluencia de inmigrantes procedentes de los Andes, la costa norte, y otras regiones de la Amazonía que han experimentado un deterioro del medio ambiente, especialmente con las recientes mejoras de la carretera principal que atraviesa la longitud del río Huallaga. De éstas, las 94 comunidades y anexos que participaron en el 2008 representan casi la totalidad de las comunidades en las “áreas críticas”, con el mayor acceso al Parque.

Para estas comunidades el PNCAZ no sólo es su hogar sino también es fuente de algunos servicios básicos como se aprecia en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Los ejemplos de los servicios ambientales proporcionados por PNCAZ a las comunidades locales de los ecosistemas

⁴ The Field Museum, ubicado en Michigan, Chicago USA, es un museo de Historia Natural que apoyó a CIMA en forma técnica y estratégica para la preservación de las áreas naturales y biodiversidad de la zona del PN CAZ en Perú.

	Servicios de aprovisionamiento (productos)				Regulación y Apoyo (servicios)			Servicios Culturales		
	De agua dulce	Forestales no maderables	Comida	Cosecha Wild plantas medicinales	El almacenamiento de carbono	Segura descenden	Llanura de inundación y la fertilidad del suelo	La recreación espiritual	Los valores sagrados	La biodiversidad (Sentido de lugar)
Ríos y corrientes	+++		+++			++	+++	+	+++	+++
Bosque montañoso	++	++	+	+	+++	+++	++	+	++	+++
Forest hill	++	++	+++	++	+++	+++	++	+	++	+++
Bosques aluviales	++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+	+++	++
Mauritia aguajales	++	+++	++		+++		+++		++	+

Llave: + Pertinente ++ Importante +++ Muy importante

Fuente: CIMA, 2012:65

6.1.4.2 Biodiversidad

Gracias a un Inventario Biológico Rápido (RBI), dirigida en 2000 por científicos de The Field Museum con sus contrapartes peruanas es que se conoce la impresionante biodiversidad de especies del Parque. Según estos datos, se estima en un total de 4000 a 6000 especies de plantas en el parque, con al menos 12, probablemente nuevas para la ciencia. También observaron al menos 71 especies de mamíferos grandes como osos de anteojos, primates, y enormes manadas de huanganas. La diversidad de aves es alta, con más de 590 especies ya registradas, aunque la riqueza de especies real probablemente es superior a 800 especies.

Además, se registraron 58 especies de anfibios y 26 de reptiles. Los inventarios hasta la fecha han confirmado 150 especies de peces con la riqueza total que se espera que sea mayor de 250 especies.

PNCAZ abarca una amplia gama de tipos-hábitat de frondosos bosques de tierras bajas, a vegetación raquílica en las crestas escarpadas de piedra arenisca, los bosques en las cimas de las montañas y formaciones geológicas raras, y ofrece intacta la cubierta forestal de las tierras bajas en 150 metros a picos de las montañas a 2.400 metros.

El Parque contiene especies endémicas, en peligro de extinción y amenazadas dentro del área del proyecto, según la clasificación de las siguientes entidades: Lista Roja de UICN, ciudades, y las listas del gobierno peruano por el Decreto Supremo N ° 034-2004-AG. La tabla 6.1., muestra los servicios ambientales proporcionados por el PNCAZ a las comunidades locales de los ecosistemas y la tabla 6.2., la aplicabilidad de la metodología REDD.

Tabla 6.2. Aplicabilidad de la metodología REDD

Condiciones de aplicabilidad de la metodología	Justificación
Condiciones generales	
La tierra en el área del proyecto se ha clasificado como bosque por lo menos 10 años antes de la fecha de inicio del proyecto.	La tierra en el área del proyecto se ha clasificado como bosque por lo menos 10 años antes de la fecha de inicio del proyecto 2008, confirmado por las imágenes Landsat de anuncios entre 1996 y 1999.
El área del proyecto puede incluir humedales boscosos (Como los bosques bottomland, bosques aluviales, bosques de mangle), siempre y cuando no crecen en la turba. La turba se definirá como suelos orgánicos con materia orgánica al menos 65% y un espesor mínimo de 50 cm 3. Si el área del proyecto incluye un espesor mínimo de 50 cm 3. Si el área del proyecto incluye un espesor mínimo de 50 cm 3. Si el área del proyecto incluye un humedales forestales que crecen en la turba (por ejemplo turba bosques pantanosos), esta metodología no es aplicable.	Los humedales arbolados están presentes en el proyecto zona. Estos humedales no crecen en la turba como se confirma por estudios de áreas similares en la zona de amortiguamiento. (CIMA 2010, CIMA 2010)
Los proponentes del proyecto deben ser capaces de mostrar control sobre el área del proyecto y la propiedad de los derechos de carbono para el área del proyecto en el momento de la verificación.	Los proponentes del proyecto pueden demostrar control sobre el área del proyecto y la propiedad de los créditos de carbono del proyecto.
la deforestación de línea de base y la degradación forestal línea de base en el otoño área del proyecto dentro de una o más de las siguientes categorías: <ul style="list-style-type: none"> • deforestación no planificada (VCS categoría AUDD); • deforestación previsto (categoría VCS APD); • La degradación a través de la extracción de la madera para combustible (Leña y carbón vegetal producción) (VCS categoría AUDD). 	El proyecto se enmarca dentro de la Unplanned deforestación (AUDD), como línea de base implica transición de bosque para condiciones no forestales debido a las acciones no autorizadas por agentes externos. Como resultado de la designación oficial como parque nacional, el área del proyecto no está legalmente autorizada y documentada para ser convertidos en no forestales.
Valores de referencia se renuevan cada 10 años después del inicio del proyecto.	Línea de base se renovó en julio de 2018.
Todas las áreas de tierra registrados en el MDL o bajo cualquier otro régimen de comercio de carbono (tanto voluntaria como el cumplimiento orientado) deben ser reportados de manera transparente y excluidos de la zona del proyecto. La exclusión de la tierra en el área del proyecto de cualquier otro sistema de comercio de carbono se controlará con el tiempo y reportado en los informes de seguimiento.	No hay áreas de tierra dentro del área del proyecto están actualmente registrados en el MDL o cualquier otro sistema de comercio de carbono (voluntarios ni basado en el cumplimiento). La exclusión de la tierra en el área del proyecto de cualquier otro sistema de comercio de carbono se controlará con el tiempo y reportado en los informes de seguimiento.

Si la tierra no se está convirtiendo en un uso alternativo, pero se le permitirá volver a crecer de forma natural (es decir, temporalmente de población forestal), no se utilizará este marco.	Tierras deforestadas en la zona del proyecto está siendo convertido a un uso productivo alternativa por los residentes y sujetas a pastoreo subsistencia y el cultivo con períodos de barbecho generalmente no superior a cinco a seis años (es decir, insuficiente para lograr el estado de bosque).
Donde el uso de la tierra después de la deforestación constituye la reforestación no se utilizará este marco.	Se espera que el uso del suelo después de la deforestación en la línea base del proyecto a ser para los asentamientos, el pastoreo y la agricultura, no de reforestación.
Condiciones específicas para los Deforestación no planificados	
El módulo se aplicará a todas las actividades de proyectos cuando los agentes de base de la deforestación: <ul style="list-style-type: none"> (I) limpiar la tierra para los asentamientos, los cultivos producción (agricultor) o la ganadería, donde tales compensación para la producción de cultivos o la ganadería no equivale a actividades de agricultura industrial a gran escala; (II) no se han documentado e indiscutible derecho legal a deforestar la tierra para estos fines; y (III) son ya sea residente en la región o los inmigrantes. 	agentes de línea de base de la deforestación, limpiar la tierra para los asentamientos y la producción de cultivos y que no lleguen a las actividades industriales a gran escala, no tienen derecho legal documentado e indiscutible para deforestar la tierra para estos fines, e incluyen tanto los residentes en la región de referencia y los inmigrantes.
Se debe demostrar que el uso de la tierra después de la deforestación no constituirá reforestación	Como se explicó anteriormente, se espera que el uso del suelo después de la deforestación en la línea base del proyecto a ser para los asentamientos, el pastoreo y la agricultura, no repoblación forestal.
En el pre-proyecto, se está produciendo la recolección de leña insostenible dentro de los límites del proyecto Módulos BL-DFW y LK-DFW se utilizará para determinar la posibilidad de fugas	Sin recolección de leña ilegal, que no sea como parte del proceso de deforestación, se espera que ocurra en el área del proyecto en la línea de base. No se encontró evidencia de la recolección de leña ilegal durante los 4 meses de trabajo de campo en el inventario PNCAZ en 2009 y las observaciones continuas de guardaparques.

Fuente: CIMA, 2012:70-72

Los sumideros de las emisiones de GEI se omiten de manera conservadora en la contabilidad de los proyectos de VER (ver Tabla 6.3. y 6.4.).

Tabla 6.3. Emisiones de GEI y justificaciones para la exclusión

Fuente	Gas	Incluido	Justificación / Explicación
La quema de biomasa	CO ₂	No	CO ₂ las emisiones ya se consideran en variaciones del carbono almacenado.
	CH ₄	No	Conservador de excluir debido a las emisiones de la quema en la línea de base exceden las emisiones de la quema en el caso con el proyecto. No se quema de biomasa se produce como parte de la actividad del proyecto.
	norte ₂ O	No	
Combustión de combustibles fósiles	CO ₂	No	Las emisiones son pequeñas e insignificantes.
	CH ₄	No	Las emisiones son pequeñas e insignificantes.
	norte ₂ O	No	
El uso de fertilizantes	CO ₂	No	Las emisiones son pequeñas e insignificantes.
	CH ₄	No	
	norte ₂ O	No	Excluidos. No hay un aumento en el uso de fertilizantes se contempla en el caso de proyectos como parte de la mitigación de fugas o cualquier otra actividad.

Fuente: CIMA, 2012:73

Tabla 6.4. Análisis de las emisiones de GEI medias ponderadas

	Cultivado	medios Purma (barbecho)	Purma baja (barbecho)	Pastar
porcentaje de área (CIMA después de la tala de árboles datos del área de uso de la tierra de labor zonificación realizada en San Martín)	67%	6%	18%	10%
Pérdida de suelo de carbono de más de 20 años (IPCC 2006)	20-36%	18%	18%	0%
De emisiones en toneladas de C / ha (base de 77 t C / ha para bosque primario; fuente: Dr. Julio Alegre, Universidad Nacional Agraria La Molina, datos no publicados de Pucallpa)	15-28	14	14	0
emisión promedio ponderado en t C / ha	8-15			

Fuente: CIMA, 2012:74

6.1.4.3 Adicionalidad

“El proyecto aplica los pasos descritos en la herramienta VCS, VT0001, (Herramienta para la demostración y evaluación de adicionalidad en VCS Agricultura, silvicultura y otros Uso de la Tierra Actividades (AFOLU) de proyecto) para demostrar su adicionalidad”. (CIMA, 2012: 68).

6.1.5 Acuerdos y compromisos firmados entre ONG's y el Estado

La ONG CIMA realizó un contrato de administración total del Parque por un periodo de veinte años (2008-2028). En este caso, la ONG CIMA Cordillera Azul y SERNANP

(representante del Estado) firmaron un acuerdo junto con las comunidades nativas para la conservación del Parque.

Los compromisos pactados son:

- Conservar la riqueza natural y recuperar las áreas degradadas del Parque;
- Impulsar investigaciones a nivel nacional e internacional que contribuyen a la gestión del Parque;
- Beneficiar a las poblaciones vecinas con actividades turísticas que no impactan negativamente sobre el Parque;
- Promover el ordenamiento territorial en las áreas de intervención de la Zona de Amortiguamiento del Parque;
- Contribuir a la mejora de la calidad de vida de las poblaciones vecinas gracias a los beneficios de conservar el Parque;
- Asegurar el financiamiento a largo plazo de la gestión del Parque.

El SERNANP, a través de la Jefatura del Parque Nacional Cordillera Azul, se encarga de supervisar que se cumplan los acuerdos firmados y de remover la administración del Parque si es que no se cumplen los acuerdos previstos.

6.1.6 Cuantificación de las reducciones de emisiones y la absorción de GEI

La biomasa bajo el suelo se estimó utilizando una ecuación alométrica, donde la relación varía continuamente con la biomasa aérea. Gracias a esto, se estimó la biomasa de raíces.

La ecuación se deriva de 151 observaciones a partir de un conjunto de datos mundial de los bosques de tierras altas. Se usa la ecuación para estimar la biomasa subterránea promedio y el uso de la raíz: tallo de la selva tropical (procedente de la siguiente tabla en IPCC GL AFOLU según módulo VM0007 metodología CP-AB)⁵. Los datos extraídos fueron 27,0 t C/ha y 27,3 t C/ha, respectivamente.

Un análisis de la deforestación histórica y la correlación de parámetro de la población DP (cambio en el área deforestada (ha) coincidiendo con el cambio en la población (# de individuos)) se estimó mediante el análisis de los datos del censo de imágenes y de población.

⁵ Metodología VM0007 es una metodología aprobada por CVS (Verified Carbon Standard) y se utiliza junto con la Metodología VT0001 la cual sirve para demostrar adición y absorción en proyectos de Forestación y Reforestación.

Para el desarrollo del proyecto se usó la tasa de deforestación y se proyectó mediante el análisis dinámico de la correlación entre la población y la deforestación. Esto consiste en el desarrollo de un modelo de regresión para derivar DP, o la relación entre el cambio en el área deforestada y el cambio en la población en el período de referencia histórica 1989-2003.

$$\text{Cambio modelado en el área deforestada } d, t = 2.2304 * \text{Cambio en la población } d, t + 1,796.4$$

El modelo resultante

es:

Donde:

- Cambio modelado en el área deforestada, d, t
- Cambio en el área deforestada en el distrito d en el intervalo de tiempo t (ha)
- Cambio en la población d, t
- Cambio en el número de personas que viven en el distrito d intervalo de tiempo t (n = 15, $R^2 = 0.7678$, $P = 0.0000183$)

La población de cada distrito para los años 1989 y 2003 fue interpolada a partir de 1981, 1993 y 2007 Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) censos oficiales (INEI 2002, 2008), (ver tabla 6.5.).

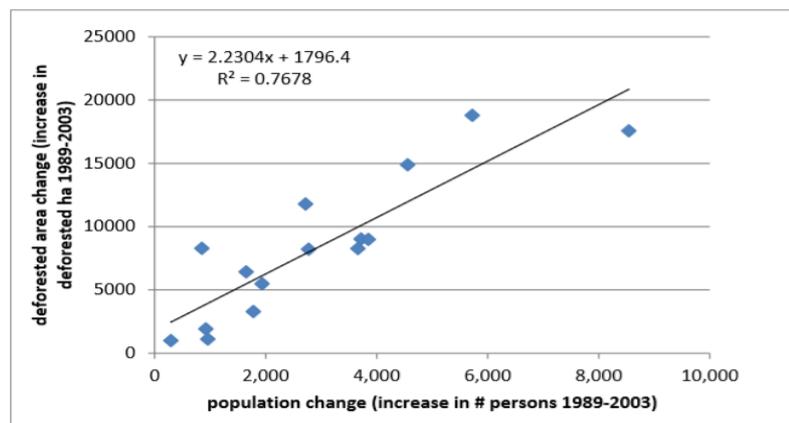
Tabla 6.5. Cambios en la población y área de bosque en el período de referencia histórico

Distrito	Población 1989	Población 2003	El cambio (disminución) de la cubierta forestal (ha) 1989-2003
ALTO BIAVO	11.354,58	23.133,24	11.778,66
BAJO BIAVO	19.863,81	38.658,15	18.794,34
CAMPANILLA	28.978,02	43.869,33	14.891,31
Chazuta	14.737,05	22.945,86	8208,81
Contamana	21.228,93	38.794,14	17.565,21
HUALLAGA	2245,14	3357,27	1112,13
HUIMBAYOC	15.500,79	21.885,39	6384,60
Inahuaya	1836,00	3748,86	1912,86
NUEVO PROGRESO	26.997,12	30.285,00	3287,88
PAJARILLO	13.905,63	20.324,61	6418,98
Pampa Hermosa	8269,74	17.293,23	9023,49
SAN CRISTOBAL	1132,11	2128,50	996,39
Shamboyacu	6477,30	15.464,79	8987,49
TINGO DE PONASA	13.292,73	21.573,09	8280,36
Tres Unidos	6743,61	12.219,21	5475,60
VARGAS GUERRA	7439,94	15.709,32	8269,38

Fuente: CIMA, 2012:86

En la figura 6.2., se puede observar la relación entre deforestación y cambio poblacional para los municipios que componen el Ratio de Deforestación por Región (RRD) entre 1989 y 2003.

Figura 6.2. Cambio de área Deforestada (ha) frente a cambio de la población para los municipios que componen el RRD durante el intervalo de tiempo 1989-2003



Fuente: CIMA, 2012:88

La suma de los cambios en la reserva de carbono de referencia (ΔC_{TOT}) se estimó utilizando la ecuación:

$$\Delta C_{TOT} = C_{BSL} - C_{post} - C_{wp}$$

Donde:

- ΔC_{TOT} = Suma de los cambios en la reserva de carbono de referencia.
- C_{BSL} = Estimaciones de las emisiones de referencia en la banda de fuga.
- C_{post} = Stock de carbono en todas las piscinas en el uso de la tierra después de la deforestación.
- C_{wp} = Valores calculados en base a una tasa de descomposición lineal durante diez años, con incrementos anuales de 1/10 de cada año después de la deforestación.

En la tabla 6.6., se puede observar la estimación de la suma de los cambios en las existencias de carbono de referencia. Y en la tabla 6.8., las estimaciones antes de las reducciones netas de emisiones del Proyecto Parque Nacional Cordillera Azul.

Tabla 6.6. Estimación de la suma de los cambios en las existencias de carbono de referencia (únicamente dentro del área protegida)

Año	C_{BSL}	C_{post}	C_{wp}	ΔC_{TOT}
2009	1,904,197.30	132,355.64	62,668.51	1,834,510.10
2010	2,002,973.60	168,532.51	126,139.76	1,960,580.90
2011	1,270,517.90	100,004.09	166,512.36	1,337,026.10
2012	1,516,529.40	118,716.55	214,881.61	1,612,694.50
2013	1,911,717.00	147,838.82	276,152.29	2,040,030.50
2014	2,545,860.60	194,461.88	358,246.38	2,709,645.10
2015	3,183,141.30	246,871.89	460,490.42	3,396,759.90
2016	3,789,914.80	296,422.00	581,869.95	4,075,362.80
2017	4,258,008.10	334,193.93	718,410.32	4,642,224.50
2018	4,873,035.60	385,839.99	874,941.71	5,362,137.30
ΔC_{TOT}				28,970,971.60

Fuente: CIMA, 2012:120

Tabla 6.7. Estimaciones ex ante de las reducciones netas de emisiones del Proyecto PNCAZ REDD

Años	Emisiones o absorciones estimadas de referencia (tCO ₂ e)	Emisiones o remociones estimadas del proyecto (tCO ₂ e)	Emisiones estimadas de fugas (tCO ₂ e)	Tope de riesgo (%)	Deducciones para la cuenta del riesgo agrupado de AFOLU	Reducciones o absorciones netas estimadas de emisiones de GEI (tCO ₂ e)	Créditos disponibles para la venta (80%)
2009	1,834,510	183,451	488,456	10%	165,106	997,497	797,998
2010	1,960,581	196,058	522,024	10%	176,452	1,066,047	852,838
2011	1,337,026	133,703	355,996	10%	120,332	726,995	581,596
2012	1,612,694	161,269	429,396	10%	145,143	876,887	701,510
2013	2,040,030	204,003	543,178	10%	183,603	1,109,247	887,398
2014	2,709,645	270,965	721,469	10%	243,868	1,473,343	1,178,674
2015	3,396,760	339,676	904,420	10%	305,708	1,846,955	1,477,564
2016	4,075,363	407,536	1,085,105	10%	366,783	2,215,939	1,772,751
2017	4,642,225	464,222	1,236,038	10%	417,800	2,524,164	2,019,331
2018	5,362,137	536,214	1,427,721	10%	482,592	2,915,610	2,332,488
Total	28,970,971	2,897,097	7,713,803		2,607,387	15,752,684	12,602,147

Fuente: CIMA, 2012:133

6.1.7 Plan Financiero

Este proyecto no genera beneficios financieros o económicos distintos de los ingresos relacionados con VCS.

Los costos anuales de administración asociados con el PN-CAZ son de aproximadamente \$ 1.7 millones (USD). Estos costos se dividen en:

- 39% para protección del parque (es decir, salarios de guardaparques, patrullas, puestos de guardia, capacitación),
- 36% para apoyo del uso de la tierra, comunicación a las comunidades y mantener su calidad de vida y otras actividades de extensión en la zona de amortiguamiento.
- 13% para recopilación de información y análisis de datos, desarrollo del programa, coordinación y el monitoreo.
- Y el 12% restante para las relaciones gubernamentales, esfuerzos de recaudación de fondos, y para administración de finanzas y oficinas.

Los costos de validación y verificación del proyecto aumentan un 20%, en promedio, los costos descritos anteriormente; es decir, aumentan los costos totales de \$1.7 a \$ 2.1 millones (USD) por año. Estos costos son necesarios para expandir el uso del suelo y actividades de

extensión en la zona de amortiguamiento. Comprenden también los costos de auditorías anuales y otros necesarios para la certificación de los créditos de carbono.

Los ingresos de la venta de créditos de carbono se usarán directamente para cubrir los costos de las actividades de gestión del parque y actividades adicionales relacionadas con el proyecto de carbono. No existen fuentes de ingresos adicionales para el proyecto.

Actualmente el PN-CAZ no recibe fondos suficientes por parte del Estado para su conservación. En general, el Estado ha proporcionado únicamente cerca del 2% de su presupuesto de Fondos Públicos para la preservación de sus Áreas Naturales Protegidas (ANP). Se necesita mucho más que eso para la protección de los Parques Nacionales. INRENA reconoció la importancia de proteger sus ANP como de “importancia mundial”. Es así que El Gobierno peruano decidió implementar un nuevo modelo para la gestión de ANP e identificó el PNCAZ como un piloto para asociarse con una organización sin fines de lucro (CIMA) debido a las limitaciones de recursos. La organización sin fines de lucro tendría la responsabilidad total de la administración y financiación del parque.

The Field Museum y CIMA vieron la necesidad de un mecanismo para proporcionar fondos sostenibles para el manejo de la Cordillera Azul y su zona de amortiguamiento. En 2007, las dos instituciones reconocieron que un proyecto REDD podría proporcionar una opción para el financiamiento sostenible para las actividades de parques y zonas de amortiguación.

Por lo tanto, el éxito del proyecto depende de la venta de créditos de carbono. La venta de créditos de carbono del proyecto es la principal fuente de financiación en 2013 y 2014 y la única fuente de financiación en los años siguientes.

Hay dos factores que afectan los ingresos potenciales de la venta de los créditos de carbono del proyecto: el volumen de créditos de carbono y el precio recibido por esos créditos. Para ser conservadores, los estados financieros asumieron que solo el 80% de los créditos de carbono del proyecto estarían disponibles para la venta, que la fuga sería del 20% y que la calificación de riesgo también sería del 20%. Estas son suposiciones muy conservadoras. Los estados financieros también asumen conservadoramente un precio de mercado de carbono de \$ 3 USD por tonelada de CO₂ para toneladas verificadas durante el primer período de monitoreo (2008-2012) y \$ 4 USD por tonelada para el segundo período de

monitoreo. Esta suposición se basa en los precios voluntarios actuales del mercado de carbono (CIMA, 2012:80-82).

6.1.8 Flujo del Proyecto

6.1.8.1 Ingresos y costos

Para efectos prácticos se han agrupado los costos de mantenimiento del PNCAZ en 2 principales grupos: (i) costos de administración del Parque; y (ii) costos de validación y verificación del proyecto. Adicionalmente, se han afectado dichos costos a una tasa de inflación del 3.310% (basados en el promedio de inflación del periodo 2001-2008, fuente BCRP datos estadísticos). Lo mencionado anteriormente se puede ver en la tabla 6.8.

Tabla 6.8. Flujo del Proyecto

Cordillera Azul National Park REDD Project - 1ra Etapa 2008-2018											
En Miles de USD	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos por venta de Bonos de Carbono											
Precio por tCO ₂ e (USD)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Reducciones o absorciones netas estimadas de emisiones de GEI (tCO ₂ e)		797,998	852,838	581,596	701,510	887,398	1,178,674	1,477,564	1,772,751	2,019,331	2,332,488
Costos de administración de parques	-1,700	-1,756	-1,814	-1,874	-1,936	-2,000	-2,066	-2,134	-2,204	-2,277	-2,352
Para protección del parque (Salarios de guarda-parques, patrullas, puestos de guardia y capacitación)	-663	-685	-707	-731	-755	-780	-806	-832	-860	-888	-917
Apoyo y uso de la tierra, comunicaciones, calidad de vida y actividades de extensión en las comunidades.	-612	-632	-653	-675	-697	-720	-744	-768	-794	-820	-847
Recopilación de información y análisis de datos, desarrollo del programa, coordinación y monitoreo.	-221	-228	-236	-244	-252	-260	-269	-277	-287	-296	-306
Relaciones Gubernamentales, Administración y Finanzas y otros gastos de desarrollo.	-204	-211	-218	-225	-232	-240	-248	-256	-265	-273	-282
Costos de validación y verificación del proyecto	-400	-413	-427	-441	-455	-471	-486	-502	-519	-536	-553
Expansión del uso del suelo y de actividades de extensión a un mayor número de comunidades.	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400	-400
Flujo económico	-2,100	225	318	-570	-287	1,079	2,163	3,274	4,368	5,265	6,424

Fuente: CIMA, 2012

Elaboración: Autores de esta tesis

6.1.8.2 Cálculo del Costo de Capital del proyecto

Se utilizará el modelo CAPM (modelo de fijación de precios de activos de capital) para determinar la tasa de rentabilidad apropiada y requerida para descontar los flujos de caja proyectados futuros que generará el proyecto (ver Anexos 2; 3; 4 y 5).

Modelo CAPM:

$$K_e = R_f + B * (R_m - R_f)$$

Donde:

- Ke: Costo de Capital
- Rf: Tasa libre de riesgo
- Rm: Rendimiento del mercado
- B: Beta del activo

(i) Cálculo de Beta

A continuación (ver tabla 6.9.), se muestran los cálculos de las variaciones de los Precios del Carbono y las rentabilidades de las acciones del SP500, ambos para el periodo del 02/01/2001 al 31/12/2008.

Tabla 6.9. Cálculo de Beta

	R(SP500)	R(P. Co2)
Varianza	0.001	0.001
Desv. Est	0.026	0.023
Covarianza	0.00007	
Coef Correl	0.12032	

	Beta
Covarianza	0.007%
Varianza	0.001
Cov/Var	0.108

Elaboración: Autores de esta tesis

(ii) Cálculo de la Tasa libre de Riesgo

$$R_f (\text{Tasa libre de riesgo}) = 4.451\%$$

Dato extraído de las Tasas de Interés de los Bonos del Tesoro de E.U.A. a 10 años (promedio del 2005 al 2008).

(iii) Cálculo de la tasa de Rendimiento del mercado.

$$R_m = 18.725\%$$

El rendimiento de mercado está calculado en base a la información diaria desde el 02/01/2001 hasta el 31/12/2008 de los rendimientos del índice de S&P 500 (^GSPC) - “*Standard & Poor's 500 Index*”.

R(SP500)	Diario	Anual
Retorno	0.048%	18.725%

(iv) Cálculo del Ke

Ke = Rf + B*(Rm - Rf)	5.99%
Rf (Tasa libre de riesgo)	4.45%
B (prima de riesgo)	0.108
Rm - Rf (prima de mercado)	14.27%
Rm	18.725%

Aplicando el Ke para el cálculo del Valor Actual Neto del Proyecto

Costo de capital	5.99%
VAN (en Miles de USD)	10,996

6.1.8.3 Costos de colocación estimados

En esta parte, se realizan escenarios de colocación de los Certificados de Carbono en un mercado interno y otro externo (ver tabla 6.10 y 6.11.).

Tabla 6.10. Cálculo del costo unitario de los Certificados de Carbono

Cálculo del costo unitario de los Certificados de Carbono:

Costos del proyecto (USD)	22,112,088
Costos de validación (USD)	5,202,844
Total Costos de producción de Certificados (USD)	27,314,932
Cantidad de Certificados por emitir	12,602,147
Costo unitario por certificado (USD)	2.167
Valor total de las Transacciones (estimado) en USD	47,474,648
Cantidad de venta promedio de certificados	50,000
Cantidad de transacciones de venta de certificados	253

Cálculo del costo unitario de colocación de los Certificados de Carbono:

a) En un mercado Interno

<i>En Bolsa de Valores</i>	<u>En el Perú</u>	<u>Fee</u>
Sociedad Agente de Bolsa (SAB)	474,746	1.000%
Bolsa de Valores de Lima (BVL)	14,242	0.030%
Institución de Compensación y Liquidaciones de Valores (CAVALI)	1,265	5.00 USD
Superintendencia del Mercado de Valores (SMV)	2,374	0.005%
Aportes al fondo de garantía y el fondo de liquidez	-	0.000%
Total costos de colocación	492,628	
Cantidad de Certificados por emitir	12,602,147	
Costo unitario por certificado (USD)	0.039	

b) En un mercado exterior

<i>En Bolsa de Valores</i>	<u>En CCX (EUA)</u>	<u>Fee</u>
Costo anual - Fee de afiliación a CCX	600,000	60,000.00 USD
Cuota por transacción para países del Anexo I por TCo2eq	-	0.15 USD
Cuota por transacción para países no pertenecientes al Anexo I por TCo2eq	1,512,258	0.12 USD
Total costos de colocación	2,112,258	
Cantidad de Certificados por emitir	12,602,147	
Costo unitario por certificado (USD)	0.168	

Fuente: BVL, 2018; SEI, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 6.11. Resumen

	<u>USD/Certific.</u>	<u>Margen</u>
Costo unitario por certificado (USD)	2.167	
Precio de mercado de 1 Certificado de Bonos de Carbono estimado (USD)	4.000	
Comisión de 1 certificado colocado en BVL (USD)	0.039	
Comisión de 1 certificado colocado en CCX (USD)	0.168	
Margen de venta por venta en mercado interno BVL	1.793	44.8%
Margen de venta por venta en mercado externo CCX	1.665	41.6%

Fuente: BVL, 2018; SEI, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

Según los cálculos se aprecia que, en un mercado interno, al ser los costos de comisión más bajos y considerando un mismo valor de USD/Certificado, se obtiene mayor rentabilidad para el ofertante. Esto implica que es favorable un mercado interno debido a los menores costos de colocación de los certificados de carbono a comparación de un mercado internacional.

6.1.8.4 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se estimaron variaciones en el precio entre los rangos de +/- 40% sobre el precio estimado por el proyecto (ver Tabla 6.12.).

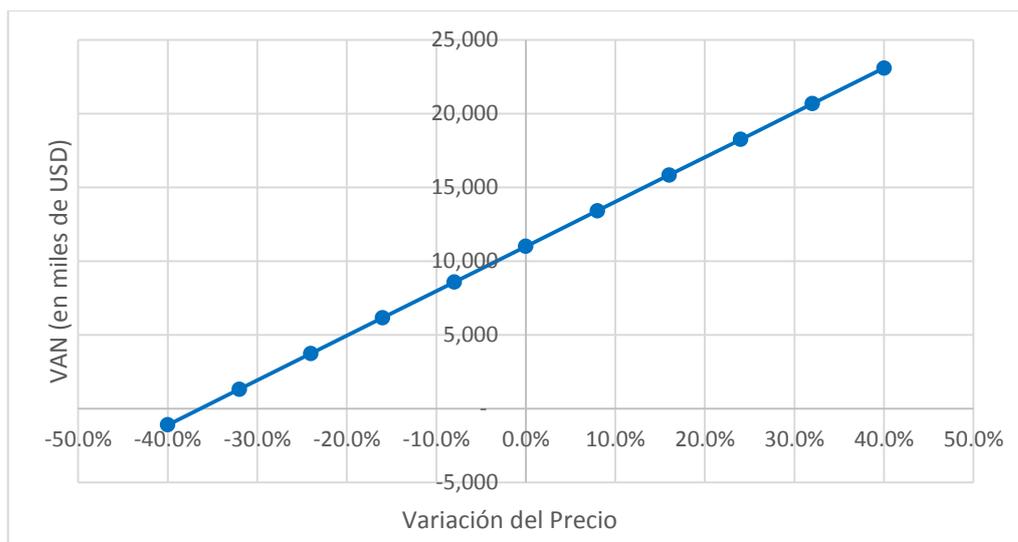
Tabla 6.12. Análisis Unidimensional del Precio

Precio	Var Precio	VAN
		10,996
5.19	40.0%	23,086
4.89	32.0%	20,668
4.59	24.0%	18,250
4.30	16.0%	15,832
4.00	8.0%	13,414
3.70	0.0%	10,996
3.41	-8.0%	8,578
3.11	-16.0%	6,160
2.82	-24.0%	3,742
2.52	-32.0%	1,323
2.22	-40.0%	- 1,095

Elaboración: Autores de esta tesis

De esta tabla se concluye que el proyecto está garantizado aún con una caída del 36% en los precios.

Figura 6.3. Análisis de sensibilidad VAN-Precio USD



Elaboración: Autores de esta tesis

De igual manera se realizó un análisis de sensibilidad para las cantidades de certificados vendidos que van entre los rangos del 0 al -60% de ventas del total de certificados emitidos (ver Tabla 6.13.).

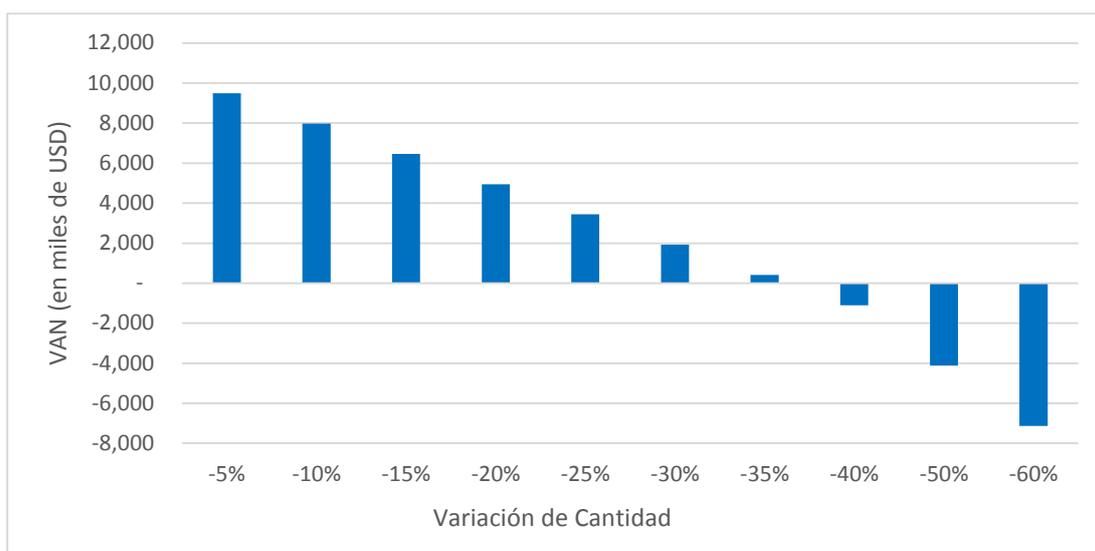
Tabla 6.13. Análisis Unidimensional de Certificados vendidos

Var Cant	VAN
	10,996
0%	10,996
-5%	9,485
-10%	7,973
-15%	6,462
-20%	4,951
-25%	3,439
-30%	1,928
-35%	417
-40%	- 1,095
-50%	- 4,117
-60%	- 7,140

Elaboración: Autores de esta tesis

En este análisis permite observar el proyecto puede soportar una caída en las cantidades del 37%, como límite, para garantizar que sea rentable.

Figura 6.4. Análisis de sensibilidad VAN-Cantidad



Elaboración: Autores de esta tesis

El análisis bidimensional (ver tabla 6.14.) muestra los escenarios posibles de variación Cantidad-Precio que harían el proyecto no viable.

Tabla 6.14. Análisis Bidimensional Precio-Cantidad

VAN		Variación de ventas Q_Certificados										
		10,996	0%	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%	-30%	-35%	-40%	-50%
Variación de Precio de Certificados	50%	26,109	23,842	21,575	19,308	17,041	14,774	12,507	10,240	7,973	3,439	- 1,095
	40%	23,086	20,970	18,855	16,739	14,623	12,507	10,391	8,275	6,160	1,928	- 2,304
	30%	20,064	18,099	16,134	14,170	12,205	10,240	8,275	6,311	4,346	417	- 3,513
	20%	17,041	15,227	13,414	11,600	9,787	7,973	6,160	4,346	2,532	- 1,095	- 4,722
	10%	14,018	12,356	10,694	9,031	7,369	5,706	4,044	2,381	719	- 2,606	- 5,931
	0%	10,996	9,485	7,973	6,462	4,951	3,439	1,928	417	- 1,095	- 4,117	- 7,140
	-10%	7,973	6,613	5,253	3,893	2,532	1,172	- 188	- 1,548	- 2,908	- 5,629	- 8,349
	-20%	4,951	3,742	2,532	1,323	114	- 1,095	- 2,304	- 3,513	- 4,722	- 7,140	- 9,558
	-30%	1,928	870	- 188	- 1,246	- 2,304	- 3,362	- 4,420	- 5,477	- 6,535	- 8,651	- 10,767
	-40%	- 1,095	- 2,001	- 2,908	- 3,815	- 4,722	- 5,629	- 6,535	- 7,442	- 8,349	- 10,163	- 11,976
	-50%	- 4,117	- 4,873	- 5,629	- 6,384	- 7,140	- 7,896	- 8,651	- 9,407	- 10,163	- 11,674	- 13,185

Elaboración: Autores de esta tesis

6.1.9 Situación real del Proyecto

Este proyecto no ha dado los frutos esperados debido a que no se han podido comercializar cerca del 50% de los certificados estimados (ver tabla 6.15.). La no comercialización de estos certificados se debe, principalmente, a que la captación de compradores de certificados lo hace directamente la ONG sin usar intermediarios o asumir costos de colocación. Las ONG tienen un equipo asignado a la difusión de los objetivos y beneficios de los Bonos de Carbono a nivel mundial. Este equipo, con apoyo del SERNANP,

promueve los bonos de carbono, provenientes de proyectos forestales, hacia los distintos mercados; sin embargo, aún este concepto no ha calado de la manera que se esperaba.

Las variaciones no solamente se deben a una menor cantidad de certificados vendidos, sino también a un precio menor a lo proyectado para los años 2013 a 2018. Los créditos de carbono de los años anteriores (2009-2012) se han emitido, pero no se ha logrado encontrar comprador para ellos y posiblemente no se lleguen a comercializar ya que los compradores buscan créditos nuevos. Si se lograra encontrar compradores para estos créditos en stock los precios estarían muy por debajo de los precios proyectados y de los actuales.

Tabla 6.15. Flujo real del Proyecto

En Miles de USD	2008 Año 0	2009 Año 1	2010 Año 2	2011 Año 3	2012 Año 4	2013 Año 5	2014 Año 6	2015 Año 7	2016 Año 8	2017 Año 9	2018 Año 10
Ingresos por venta de Bonos de Carbono	-	-	-	-	-	-	1,632	4,433	5,318	6,058	6,997
Precio por tCO ₂ e (USD)	-	-	-	-	-	-	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Reducciones o absorciones netas estimadas de emisiones de GEI (tCO ₂ e)	-	-	-	-	-	-	544,028	1,477,564	1,772,751	2,019,331	2,332,488
Costos de administración de parques	-1,700	-1,700	-1,700	-1,700	-1,700	-1,700	-1,756	-1,814	-1,874	-1,936	-2,000
Costos de validación y verificación del proyecto	-320	-320	-320	-320	-320	-320	-331	-341	-353	-364	-376
Flujo económico	-2,020	-2,020	-2,020	-2,020	-2,020	-2,020	-455	2,277	3,092	3,758	4,621
Cordillera Azul National Park REDD Project - 1ra Etapa 2008-2018											
Flujo económico proyectado	-2,100	225	318	-570	-287	1,079	2,163	3,274	4,368	5,265	6,424
Flujo económico real	-2,020	-2,020	-2,020	-2,020	-2,020	-2,020	-455	2,277	3,092	3,758	4,621
Variación de flujos	80	-2,245	-2,338	-1,450	-1,733	-3,099	-2,618	-997	-1,277	-1,507	-1,803

	<u>Cant. Certificados</u>	<u>Alcance</u>
Reducción de emisiones estimadas del proyecto	15,752,684	
Reducción de emisiones estimadas incluidas en el Flujo (al 80%)	12,602,147	80.0%
Reducción de emisiones reales vendidas	8,146,162	51.7%

Elaboración: Autores de esta tesis

6.2 Proyecto de reforestación, producción sostenible y captura de carbono en el bosque seco de José Ignacio Távara, Piura, Perú

6.2.1 Descripción del Proyecto

El proyecto comenzó a ejecutarse en 2009 y finalizará en el año 2052. Y durante los próximos siete años se espera que reduzca 375,051 toneladas de CO₂ por año. Este tipo de reducciones son para el Anexo B del Protocolo de Kioto.

El objetivo de la actividad de proyecto de Forestación MDL (F/MDL) propuesto es la reforestación de 8,980,52 ha con especies nativas de bosque seco, específicamente *Prosopis pallida* (Algarrobo), *Capparis scabrida* (Zapote) y *Cordia lutea* (Overo), ubicadas en tierras degradadas pertenecientes al Comunidad José Ignacio Távara Pasapera, distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región de Piura, en Perú. El proyecto busca recuperar las áreas degradadas en los ecosistemas de los bosques secos y desarrollar actividades económicas sostenibles, como la producción de "algarrobo", la recolección de madera y la mejora del nivel de vida de la comunidad. El método de reforestación es por siembra directa y el riego es con materiales reciclados. El proyecto utiliza tecnologías replicadas y promueve un uso intensivo de mano de obra local. Esta es una manera de asegurar que la mayor parte de los beneficios permanezca en la comunidad.

El proyecto beneficiará a más de 2000 familias en 16 anexos de esta comunidad y se concibe utilizando tecnologías fáciles de replicar y promoviendo el uso intensivo de mano de obra local, asegurando que la mayor parte de los beneficios permanezcan en la comunidad. De este modo, espera contribuir al desarrollo sostenible al reducir los riesgos de impactos negativos sobre la biodiversidad, combatir la desertificación y aumentar el nivel de vida de los campesinos.

El proyecto tiene una extensión total de 8,980,52 ha (ver tabla 6.16.) elegibles para fines MDL, divididos en cinco áreas llamadas zonas:

Tabla 6.16. Extensión total del proyecto

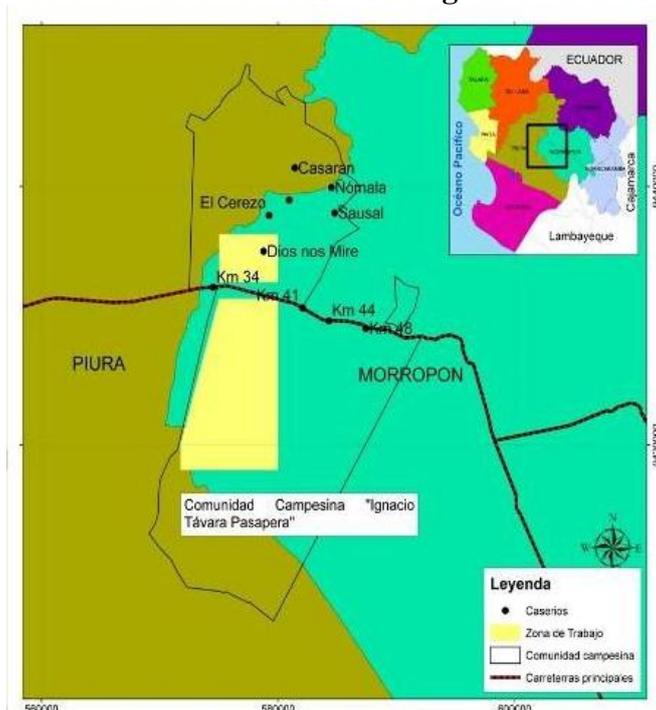
Zona	Algarrobo (ha)	Zapote (ha)	Total (ha)
1	1,248.92	416.31	1,665.23
2	1,502.29	500.76	2,003.05
3	1,775.01	591.67	2,366.68
4	1,260.36	423.46	1,693.82
5	938.81	312.94	1,251.75
	6,725.39	2,245.14	8,980.53

Fuente: UNFCCC/CCNUCC, 2009:41

6.2.2 Ubicación del proyecto

Delineación geográfica (ver figura 6.5.), detallada de los límites del proyecto, incluida la información que permite la identificación (es) única (s) de la actividad propuesta del proyecto MDL F / R:

Figura 6.5. Ubicación de la comunidad "José Ignacio Távara Pasapera" en Piura



Fuente: Diez Canseco, 2009:2

6.2.3 Participantes del proyecto

Los participantes del proyecto son los siguientes:

- Comunidad Campesina José Ignacio Távara Pasapera, Piura, Perú.
- Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral (AIDER) Lima, Perú
- Fondo Nacional del Ambiente (FONAM) Lima, Perú

6.2.4 Estimación de las eliminaciones reales ex ante de GEI por sumideros

Las extracciones netas de GEI reales ex ante por los sumideros de la actividad propuesta del proyecto Forestación / Reforestación MDL (F/R MDL), (se estiman siguiendo los procedimientos y la fórmula presentados en la sección II.7 de la metodología aplicada (AR-AM0003).

Según la metodología aplicada, se omiten los cambios en las reservas de carbono en las reservas de carbono orgánico del suelo, madera muerta y hojarasca.

6.2.5 Cambios en las existencias de carbono en los depósitos de carbono

Medida del cambio promedio anual de existencias de carbono en la biomasa viva:

La ecuación de la metodología se aplicará para calcular el cambio promedio anual de existencias de carbono en la biomasa leñosa aérea y la biomasa leñosa subterránea entre dos eventos de monitoreo.

Cambios en las existencias de carbono de biomasa viviente en el escenario del proyecto

Los cambios anuales en las existencias de carbono en la biomasa se estiman utilizando el método 2 (método de cambio de existencias) descrito en la sección II.4 de la metodología aplicada.

De acuerdo con la metodología aplicada, solo se estimarán los cambios en el stock de carbono de la biomasa de los árboles plantados, y se descontará la emisión originada por la fertilización con estiércol.

Árboles plantados

Con las ecuaciones alométricas que estiman el crecimiento de Algarrobo y Zapote, se preparó una tabla con el Dbh correspondiente para cada año de desarrollo de un árbol individual.

Estas ecuaciones son las siguientes:

- La ecuación alométrica para el crecimiento de Dbh para Algarrobo es:

$$\text{DAP} = 4.056 * T^{0.732}$$

Donde:

- Dbh (Diameter at breast height): Es el diámetro a la altura del pecho (cm)
- T: Es la edad (Años)
- Esta ecuación tiene un $R^2 = 0.97$

- La ecuación alométrica para el crecimiento del Dbh del Zapote es:

$$\text{DAP} = 1.146 * T^{0.692}$$

Esta ecuación tiene un $R^2 = 0.95$

- Luego, usando ecuaciones alométricas, se estimó la biomasa de cada árbol, la ecuación de Algarrobo basada en Dbh y la ecuación de Zapote basada en el área basal. La

$$\ln(\text{AGB}) = -0.961 + 1.821 * \ln(\text{Dbh}) + 0.198 * (\ln(\text{Dbh}))^2 - 0.0272 * (\ln(\text{Dbh}))^3 + 0.388 * \ln(\rho)$$

ecuación para Algarrobo desarrollada es la siguiente:

Donde:

- AGB: Biomass above ground: Biomasa sobre el suelo (Kg)
 - Dbh (Diameter at breast height): Es el diámetro a la altura del pecho (cm)
 - ρ : Gravedad específica en $\text{g} / \text{cm}^3 = 0.7$ para Algarrobo
- Para estimar la biomasa de Zapote, se utilizó la ecuación desarrollada por Martínez Irizar para el Bosque Seco de México, mencionada en una publicación de la Fundación Solar:

$$\text{Biomasa (Kg)} = 10(-0.535 + \log_{10} \text{BA})$$

- Donde:
 - Dbh (Diameter at breast height) (cm)
 - BA es el área basal (m²)
 - Luego, la biomasa por árbol se multiplica por el número de árboles por hectárea y se obtiene la biomasa total sobre el suelo por hectárea.
- Posteriormente se calcula la biomasa subterránea. Para esto, se usó una relación raíz-brote "R" de 0,27. (IPCC, 2003)⁶.

Corresponde al Bosque Tropical Seco, que se eligió con un enfoque conservador, ya que es un valor inferior al utilizado en la estimación de la línea de base, $R = 0,48$, que corresponde a la sabana / tierra forestal.

Los valores de biomasa para arriba y debajo del suelo se suman para obtener la biomasa total por hectárea para cada especie.

A continuación, de acuerdo con el plan de siembra, se calcula la biomasa total del área plantada por especie por año, así como el carbono total capturado por el proyecto, utilizando la fracción de carbono (0.5). Estos resultados se presentan en las tablas 6.17., y 6.18.

Tabla 6.17. Área plantada con algarrobo, biomasa arriba y debajo del suelo y Toneladas C y CO₂ por año

⁶ Este valor se toma de la Tabla 3A.1.8 del Anexo 3.A.1 de la Guía de buenas prácticas del IPCC para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (2003).

Área plantada con algarrobo, biomasa arriba y debajo del suelo y Toneladas C y Co2 eq por año

Year	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5		TOTAL		Tons C
	Has	Biomass (Tons)	Has	Biomass (Tons)									
2009	1,249	926									1,249	926	463
2010	1,249	2,901	1,502	1,114							2,751	4,015	2,007
2011	1,249	5,724	1,502	3,489	1,775	1,316					4,526	10,529	5,264
2012	1,249	9,290	1,502	6,885	1,775	4,123	1,270	942			5,797	21,239	10,620
2013	1,249	13,528	1,502	11,175	1,775	8,134	1,270	2,951	939	696	6,735	36,484	18,242
2014	1,249	18,382	1,502	16,272	1,775	13,203	1,270	5,822	939	2,181	6,735	55,860	27,930
2015	1,249	23,807	1,502	22,111	1,775	19,226	1,270	9,449	939	4,302	6,735	78,896	39,448
2016	1,249	29,765	1,502	28,637	1,775	26,125	1,270	13,760	939	6,983	6,735	105,270	52,635
2017	1,249	36,223	1,502	35,803	1,775	33,835	1,270	18,698	939	10,169	6,735	134,728	67,364
2018	1,249	43,154	1,502	43,572	1,775	42,303	1,270	24,216	939	13,818	6,735	167,062	83,531
2019	1,249	50,531	1,502	51,909	1,775	51,482	1,270	30,276	939	17,896	6,735	202,094	101,047
2020	1,249	58,333	1,502	60,783	1,775	61,332	1,270	36,845	939	22,374	6,735	239,667	119,834
2021	1,249	66,539	1,502	70,167	1,775	71,817	1,270	43,895	939	27,229	6,735	279,646	139,823
2022	1,249	75,129	1,502	80,037	1,775	82,905	1,270	51,399	939	32,439	6,735	321,909	160,955
2023	1,249	84,089	1,502	90,371	1,775	94,567	1,270	59,334	939	37,984	6,735	366,345	183,172
2024	1,249	93,400	1,502	101,147	1,775	106,776	1,270	67,681	939	43,849	6,735	412,854	206,427
2025	1,249	103,050	1,502	112,348	1,775	119,509	1,270	76,419	939	50,017	6,735	461,344	230,672
2026	1,249	113,025	1,502	123,956	1,775	132,743	1,270	85,532	939	56,475	6,735	511,732	255,866
2027	1,249	123,312	1,502	135,955	1,775	146,458	1,270	95,004	939	63,209	6,735	563,938	281,969
2028	1,249	133,900	1,502	148,329	1,775	160,635	1,270	104,819	939	70,209	6,735	617,892	308,946

Fuente: UNFCCC/CCNUCC, 2009:33

Tabla 6.18. Área plantada con zapote, biomasa arriba y debajo del suelo y Toneladas C y CO2 por año

Área plantada con zapote, biomasa arriba y debajo del suelo y Toneladas C y Co2 eq por año

Year	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5		TOTAL		Tons C
	Has	Biomass (Tons)	Has	Biomass (Tons)									
2010	416	25									416	25	12
2011	416	65	501	30							917	95	47
2012	416	114	501	78	592	35					1,509	227	113
2013	416	169	501	137	592	92	423	25			1,932	423	211
2014	416	230	501	203	592	161	423	66	313	19	2,245	680	340
2015	416	296	501	277	592	240	423	115	313	49	2,245	978	489
2016	416	367	501	356	592	327	423	172	313	85	2,245	1,308	654
2017	416	441	501	441	592	421	423	234	313	127	2,245	1,665	832
2018	416	519	501	531	592	521	423	301	313	173	2,245	2,046	1,023
2019	416	601	501	625	592	627	423	373	313	223	2,245	2,449	1,224
2020	416	686	501	723	592	738	423	449	313	276	2,245	2,871	1,436
2021	416	773	501	825	592	854	423	528	313	332	2,245	3,312	1,656
2022	416	864	501	930	592	974	423	611	313	390	2,245	3,770	1,885
2023	416	957	501	1,039	592	1,099	423	697	313	452	2,245	4,245	2,122
2024	416	1,053	501	1,151	592	1,228	423	787	313	515	2,245	4,735	2,367
2025	416	1,152	501	1,267	592	1,361	423	879	313	581	2,245	5,239	2,620
2026	416	1,252	501	1,385	592	1,497	423	974	313	649	2,245	5,758	2,879
2027	416	1,355	501	1,506	592	1,637	423	1,071	313	720	2,245	6,290	3,145
2028	416	1,461	501	1,630	592	1,780	423	1,171	313	792	2,245	6,834	3,417
2029	416	1,568	501	1,757	592	1,926	423	1,274	313	866	2,245	7,391	3,696

Fuente: UNFCCC/CCNUCC, 2009:33

6.2.5.1 Eliminaciones reales de GEI neta por sumideros

Siguiendo el proceso de metodología, se calcularon las remociones netas reales de GEI. Las emisiones netas eliminadas por el Proyecto se obtienen sumando la emisión eliminada por el Algarrobo y el Zapote y luego restando la emisión del proyecto, en este caso solo las emisiones de fertilización, para cada año. Los valores de C se convierten a CO₂eq multiplicándolos por 44/12.

Tabla 6.19. Estimaciones anuales de captura de carbono

CO2 eq

Variación del stock de CO2 e

Estimación anual de

Year	Remoción antropogénica por sumidero Ton CO2	Remoción por sumidero en la línea de base Ton CO2	Remoción antropogénica netas Ton CO2	Year	Remoción antropogénica por sumidero Ton CO2	Remoción por sumidero en la línea de base Ton CO2	Remoción antropogénica netas Ton CO2	remoción de GEI	
Year	Remoción antropogénica por sumidero Ton CO2	Remoción por sumidero en la línea de base Ton CO2	Remoción antropogénica netas Ton CO2	Year	Remoción antropogénica por sumidero Ton CO2	Remoción por sumidero en la línea de base Ton CO2	Remoción antropogénica netas Ton CO2	Year	Remoción de GEI netas ton CO ₂ e
2009	1,651	125,247	-123,596	2009	1,651	125,247	-123,596	2009	125,247
2010	7,334	127,684	-120,349	2010	5,683	2,437	3,247	2010	2,437
2011	19,392	130,121	-110,729	2011	12,057	2,437	9,621	2011	2,437
2012	39,285	132,557	-93,272	2012	19,893	2,437	17,457	2012	2,437
2013	67,612	134,994	-67,382	2013	28,326	2,437	25,890	2013	2,437
2014	103,644	137,431	-33,787	2014	36,032	2,437	33,596	2014	2,437
2015	146,436	139,867	6,568	2015	42,791	2,437	40,355	2015	2,437
2016	195,393	142,304	53,089	2016	48,957	2,437	46,520	2016	2,437
2017	250,054	144,741	105,314	2017	54,662	2,437	52,225	2017	2,437
2018	310,032	147,178	162,854	2018	59,977	2,437	57,541	2018	2,437
2019	374,994	149,614	225,380	2019	64,962	2,437	62,525	2019	2,437
2020	444,654	152,051	292,603	2020	69,660	2,437	67,223	2020	2,437
2021	518,757	154,488	364,270	2021	74,104	2,437	71,667	2021	2,437
2022	597,079	156,924	440,154	2022	78,322	2,437	75,885	2022	2,437
2023	679,414	159,361	520,053	2023	82,336	2,437	79,899	2023	2,437
2024	765,579	161,798	603,781	2024	86,164	2,437	83,728	2024	2,437
2025	855,402	164,235	691,168	2025	89,824	2,437	87,387	2025	2,437
2026	948,730	166,671	782,059	2026	93,328	2,437	90,891	2026	2,437
2027	1,045,418	169,108	876,310	2027	96,688	2,437	94,251	2027	2,437
2028	1,145,332	171,545	973,788	2028	99,915	2,437	97,478	2028	2,437
Total	1,145,332	171,545	973,788	Total	1,145,332	171,545	973,788	Total estimado (ton CO₂ e)	171,545

Número total de años	20
Promedio anual durante el período de acreditación de las absorciones netas de GEI estimadas en base a sumideros (toneladas de CO₂ e)	8,577.23

Fuente: UNFCCC/CCNUCC, 2018
 Elaboración: Autores de esta tesis

6.2.6 Cálculo y comparación financiera

La TIR de la actividad de proyecto de F/R (Forestación/reforestación) propuesta se calculó, sin financiación de carbono, en un 10.9% para la duración operativa del proyecto.

Teniendo en cuenta el umbral de inversión nacional del 11%, la TIR está por debajo de este punto de referencia, por lo que la actividad de proyecto de F/R propuesta no es financieramente atractiva en ausencia de la venta de CER.

Con la financiación de carbono, la TIR del proyecto es del 11.5 %. Lo que coloca el proyecto por encima de la TIR requerida por el estado para financiar el proyecto. Y luego, la actividad propuesta del proyecto MDL F/R es financieramente atractiva con la venta de CER.

6.2.6.1 Detalles del cálculo

La plantación se propone iniciar el 1 de julio de 2009 hasta el año 2014. Los costos totales de establecimiento y el costo por hectárea, durante los primeros 6 años de establecimiento (incluidos los costos fijos de inversión y operación) se detallan en la tabla 6.20.

Tabla 6.20. Extracciones de carbono en toneladas de referencia de CO₂ e

Año	Estimación de la absorción acumulativa de GEI acumulada por sumideros	Estimación de la absorción acumulativa de GEI por sumideros	Estimación de absorciones antropógenas acumuladas de GEI por sumideros	ICER	tCER
	(ton CO ₂ e)	(ton CO ₂ e)	(ton CO ₂)		
2009	125,247	1,651	-123,596		
2010	127,684	7,334	-120,349		
2011	130,121	19,392	-110,729		
2012	132,557	39,285	-93,272		
2013	134,994	67,612	-67,382		
2014	137,431	103,644	-33,787		
2015	139,867	146,436	6,568		
2016	142,304	195,393	53,089		
2017	144,741	250,054	105,314		
2018	147,178	310,032	162,854	162,854.16	162,854.16
2019	149,614	374,994	225,380		
2020	152,051	444,654	292,603		
2021	154,488	518,757	364,270		
2022	156,924	597,079	440,154		
2023	159,361	679,414	520,053	357,199.11	520,053.27
2024	161,798	765,579	603,781		
2025	164,235	855,402	691,168		
2026	166,671	948,730	782,059		
2027	169,108	1,045,418	876,310		
2028	171,545	1,145,332	973,788	453,734.53	973,787.80

Fuente: UNFCCC/CCNUCC, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

Se aclara que los bonos se pueden vender de dos maneras: ICER (largo plazo) y tCER (corto plazo), los cuales definen el plazo de entrega de cada uno. El mecanismo más usado en el sector forestal corresponde a los de corto plazo o tCER, ya que reducen el riesgo existente para el comprador, debido a que los bosques están expuestos a riesgos altos tales como: incendios, plagas, cambios políticos, entre otros. En tal sentido, el cálculo se realizó con

tCER, cuya medición se basa en que se vende las TM (toneladas métricas) de carbono que acumula una plantación en el primer año, en el segundo año se vende la cantidad de ese año y se adiciona la cantidad del primer año. Esto permite vender dos veces lo que se acumuló en el primer año. Es acumulativo, pero hasta 5 años.

Según estas variables se efectuó el flujo de caja del proyecto, inicialmente considerando solo la producción por volumen de biomasa del bosque y un segundo análisis debido al ajuste al modelo por la venta de tCER, en la cual pasa de una TIR de 10.9% a 11.5%.

Datos:

- Horizonte de evaluación a 20 años.
- Maquinaria y equipo (incluida irrigación), se liquida a valor cero
- Inflación estimada 3%
- Vehículos y medios de transporte, tienen un valor de rescate del 30% del costo inicial.

Tabla 6.21. Flujo Inversión, ventas proyectadas y costos fijo (Sin intervención de Carbono)

Ventas Proyectadas	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Deribados del Zapote x biomasa (Ton)	25	95	227	423	680	978	1,308	1,665	2,046	2,449	2,871	3,312	3,770	4,245	4,735	5,239	5,758	6,290	6,834	7,391
Deribados del Algarrobo x biomasa (Ton)	926	4,015	10,529	21,239	36,484	55,860	78,896	105,270	134,728	167,062	202,094	239,667	279,646	321,909	366,345	412,854	461,344	511,732	563,938	617,892
Total deribados x biomasa (Ton)	951	4,109	10,755	21,662	37,163	56,838	80,204	106,935	136,774	169,511	204,965	242,979	283,417	326,154	371,080	418,093	467,102	518,021	570,773	625,284
Precio x Biomasa (Ton)	41.3	41.33	42.57	43.85	45.17	46.52	47.92	49.35	50.83	52.36	53.93	55.55	57.21	58.93	60.70	62.52	64.39	66.33	68.32	70.37
Ventas de deribados x biomasa	39	170	458	950	1,678	2,644	3,843	5,278	6,953	8,875	11,054	13,497	16,215	19,220	22,524	26,139	30,079	34,359	38,993	43,999
Costos Fijos	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Replantando	132	136	140	144	148	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantenimiento de callejones de contra	54	56	57	59	61	63	64	66	68	70	73	75	77	79	82	84	87	89	92	95
Servicios de combustible / transporte	126	130	134	138	142	147	151	156	160	165	170	175	180	186	191	197	203	209	215	222
Reparaciones y mantenimiento	78	81	83	86	88	91	94	96	99	102	105	109	112	115	119	122	126	130	133	137
Administración	1,362	1,402	1,445	1,488	1,533	1,579	1,626	1,675	1,725	1,777	1,830	1,885	1,941	2,000	2,060	2,121	2,185	2,251	2,318	2,388
Otros (agua de riego, plan de manejo, e	2,417	2,490	2,565	2,642	2,721	2,802	2,887	2,973	3,062	3,154	3,249	3,346	3,447	3,550	3,657	3,766	3,879	3,996	4,115	4,239
Fertilización, estiércol	132	136	140	144	148	153	158	162	167	172	177	183	188	194	200	206	212	218	225	231
Total costo fijo	4,302	4,431	4,563	4,700	4,841	4,987	4,979	5,128	5,282	5,441	5,604	5,772	5,945	6,124	6,307	6,496	6,691	6,892	7,099	7,312
Inversión	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Terreno comunal	4,479.8																			
Terreno comunal	4,479.8																			
Maquinaria y equipo, incluida la irrigac	3,386.9										4,551.7									
Sistema de riego por goteo	3,297.6										4,431.8									
Equipos de bombeo con energía solar	60.0											80.6								
Tanques de agua	7.2											9.7								
Equipo de medición	10.5											14.1								
Equipo de seguridad industrial	8.1											11.0								
Herramientas	3.4											4.6								
Construcción / Cercas / Preparación de	441.3																			
Pozos de tubo	150.0																			
Tienda de herramientas	1.3																			
Algarroberas	270.0																			
Oficina	2.0																			
Apertura de senderos	18.0																			
Preparación del suelo, planta de semill	871.6																			
Marcado, apertura de agujeros y planta	344.4																			
Semillas de Algarrobo	7.0																			
Overo Stakes	6.0																			
Semillas de sapote	4.8																			
Agua de riego inicial	164.9																			
Regantes	344.4																			
Vehículos y medios de transporte	309.9						359.3					416.5				482.9				
Camión	28.9						33.5					38.8				45.0				
Cisterna	245.2						284.3					329.5				382.0				
Motocicleta	21.7						25.1					29.1				33.8				
Mulas	7.7						8.9					10.3				12.0				
Carreta	6.5						7.5					8.7				10.1				
Activos intangibles	80.0																			
Consejo experto de FONAM	60.0																			
Recolección de datos y plan de manejo	20.0																			
Inversion total	9,569.5					359.3						4,968.2				482.9				

Depreciación anual	Años	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Maquinaria y equipo, incluida la irrigación	10	339	339	339	339	339	339	339	339	339	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455
Construcción / Cercas / Preparación de	10	44	44	44	44	44	44	44	44	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Preparación del suelo, planta de semill	20	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Vehículos y medios de transporte	62	62	62	62	72	72	72	72	72	72	83	83	83	83	83	97	97	97	97	97
Activos intangibles	80																			
Depreciación anual		568	488	488	488	498	498	498	498	498	582	582	582	582	582	595	595	595	595	595
Ingreso por venta AF						93					108					125				
Capital de Trabajo	17%	de las ventas																		
Costo variable:																				
Año 1 y 2	8%	de las ventas																		
Años 3 a 20	6%	de las ventas																		
Impuesto a la renta	30%																			
Estado de Resultados Proyectado	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas	39	170	458	950	1,678	2,644	3,843	5,278	6,953	8,875	11,054	13,497	16,215	19,220	22,524	26,139	30,079	34,359	38,993	43,999
CV	-3	-13	-28	-59	-104	-165	-239	-328	-433	-552	-688	-840	-1,009	-1,196	-1,401	-1,626	-1,871	-2,138	-2,426	-2,737
Utilidad Bruta	36	157	429	891	1,574	2,480	3,604	4,949	6,520	8,323	10,366	12,657	15,207	18,025	21,123	24,513	28,208	32,221	36,567	41,261
CF	-4,302	-4,431	-4,563	-4,700	-4,841	-4,987	-4,979	-5,128	-5,282	-5,441	-5,604	-5,772	-5,945	-6,124	-6,307	-6,496	-6,691	-6,892	-7,099	-7,312
Depreciación		-568	-488	-488	-488	-498	-498	-498	-498	-498	-582	-582	-582	-582	-582	-595	-595	-595	-595	-595
Utilidad Operativa	-4,265	-4,842	-4,622	-4,298	-3,756	-3,005	-1,873	-677	740	2,384	4,180	6,303	8,679	11,319	14,233	17,421	20,921	24,733	28,873	33,354
Otros Ingresos/Venta AF						93					108					125				
Utilidad antes de impuestos	-4,265	-4,842	-4,622	-4,298	-3,756	-2,912	-1,873	-677	740	2,384	4,288	6,303	8,679	11,319	14,233	17,546	20,921	24,733	28,873	33,354
Impuestos	1,280	1,453	1,387	1,289	1,127	874	562	203	-222	-715	-1,286	-1,891	-2,604	-3,396	-4,270	-5,264	-6,276	-7,420	-8,662	-10,006
Utilidad Neta	-2,986	-3,390	-3,236	-3,009	-2,629	-2,039	-1,311	-474	518	1,669	3,001	4,412	6,075	7,923	9,963	12,282	14,645	17,313	20,211	23,348
Capital de trabajo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Necesidades de CT	7	29	78	161	285	449	653	897	1,182	1,509	1,879	2,294	2,757	3,267	3,829	4,444	5,113	5,841	6,629	7,480
Variación de CTN	-7	-22	-49	-84	-124	-164	-204	-244	-285	-327	-370	-415	-462	-511	-562	-615	-670	-728	-788	-851
Flujo de caja	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos	39	170	458	950	1,678	2,644	3,843	5,278	6,953	8,875	11,054	13,497	16,215	19,220	22,524	26,139	30,079	34,359	38,993	43,999
Egresos	-4,305	-4,444	-4,592	-4,759	-4,946	-5,151	-5,218	-5,457	-5,715	-5,993	-6,292	-6,612	-6,954	-7,319	-7,709	-8,123	-8,563	-9,030	-9,525	-10,049
Impuestos	1,280	1,453	1,387	1,289	1,127	874	562	203	-222	-715	-1,286	-1,891	-2,604	-3,396	-4,270	-5,264	-6,276	-7,420	-8,662	-10,006
Flujo de caja de operaciones	-2,986	-2,821	-2,747	-2,520	-2,141	-1,633	-813	24	1,016	2,167	3,476	4,994	6,658	8,505	10,545	12,752	15,240	17,909	20,806	23,943
Inversiones																				
Variación de CTN	-7	-22	-49	-84	-124	-164	-204	-244	-285	-327	-370	-415	-462	-511	-562	-615	-670	-728	-788	-851
Activos Fijos	-9,570	-	-	-	-	-266	-	-	-	-	-4,860	-	-	-	-	-358	-	-	-	-
Flujo de caja de inversiones	-9,576	-22	-49	-84	-124	-430	-204	-244	-285	-327	-5,231	-415	-462	-511	-562	-972	-670	-728	-788	-851
Flujo de Caja Económico	-12,562	-2,843	-2,796	-2,604	-2,264	-2,064	-1,017	-220	731	1,840	-1,755	4,579	6,195	7,994	9,984	11,780	14,570	17,181	20,019	23,092

Si asumimos un préstamo de la cantidad máxima para cada una de las propuestas de financiamiento, tendríamos:

Deuda	D%	Kd	Beta (I)	Ke	Ko
11,535	50%	4.7%	1.190	21.39%	12.35%
13,842	60%	4.9%	1.435	24.82%	11.99%
16,149	70%	5.1%	1.843	30.53%	11.67%
18,456	80%	5.3%	2.660	41.97%	11.37%

Datos: Rf= 4.72%
Rm= 18.73%
Impuestos: 30%
B(u)= 0.7

Dato de Damodaran Enero 2018:

Industry Name	Number of firms	Average Unlevered Beta	Average Levered Beta	Average correlation with the market	Total Unlevered Beta	Total Levered Beta
Environmental & Waste Services	87	0.7	0.88	16.51%	4.24	5.31

Realizamos la evaluación con la mínima tasa de WAC 11.37%

VAN =	-1,322.35
TIR =	10.90%

Flujo de caja económico incluyendo venta de bonos de carbono																					
Flujo de caja	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Flujo de Caja Económico	-12,562	-2,843	-2,796	-2,604	-2,264	-2,064	-1,017	-220	731	1,840	-1,755	4,579	6,195	7,994	9,984	11,780	14,570	17,181	20,019	23,092	
Emisiones tCER										163					520					974	
Precio x tCER																					
Venta Total tCER										1,406					4,489					8,405	
Estudio de línea de base, plan de monitoreo										-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	
Validación										-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	
Utilidad Operativa tCER										1,326	-80	-80	-80	-80	4,409	-80	-80	-80	-80	8,325	
Impuestos tCER										-398	24	24	24	24	-1,323	24	24	24	24	-2,497	
Flujo caja económico tCER										928	-56	-56	-56	-56	3,086	-56	-56	-56	-56	5,827	
TOTAL Flujo Caja Económico + tCER	-12,562	-2,843	-2,796	-2,604	-2,264	-2,064	-1,017	-220	731	2,768	-1,811	4,523	6,139	7,938	13,070	11,724	14,514	17,125	19,963	28,920	
							Realizamos la evaluación con la mínima tasa de WAC														11.37%
		VAN =		361.55																	
		TIR =		11.50%																	
Flujo de Caja económico aislando venta de bonos de carbono																					
Flujo de caja	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Emisiones tCER										163					520					974	
Precio x tCER	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	
Venta Total tCER										1,406					4,489					8,405	
Estudio de línea de base, plan de monitoreo										-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	
Validación										-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	
Utilidad Operativa tCER										1,326	-80	-80	-80	-80	4,409	-80	-80	-80	-80	8,325	
Impuestos tCER										-398	24	24	24	24	-1,323	24	24	24	24	-2,497	
TOTAL Flujo Caja Económico tCER										928	-56	-56	-56	-56	3,086	-56	-56	-56	-56	5,827	
							Realizamos la evaluación descontando los flujos a la														4.72%
		VAN =		6,390,835																	

Fuente: UNFCCC/CCNUCC, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

6.2.6.2 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se utilizaron dos variables: los precios de los bonos los cuales se establecieron rangos de más menos 17% que es la varianza de los precios de los bonos desde el año 2008 al 2018; del mismo modo se determinó que dentro del mercado nacional un 40% del total de bonos emitidos fueron comprados, por lo que el análisis de sensibilidad simula la variación del VAN respecto al porcentaje de bonos comprados hasta un máximo de un 40% del total de bonos emitidos.

Tabla 6.22. Análisis Unidimensional Precio de CER

Análisis sensibilidad Unidimensional del Precio de CER's

Precio	Var Precio	VAN
16.67	93.1%	12,782
15.06	74.5%	11,504
13.45	55.9%	10,225
11.85	37.2%	8,947
10.24	18.6%	7,669
8.63	0.0%	6,391
7.02	-18.6%	5,113
5.42	-37.2%	3,835
3.81	-55.9%	2,556
2.20	-74.5%	1,278
0.59	-93.1%	

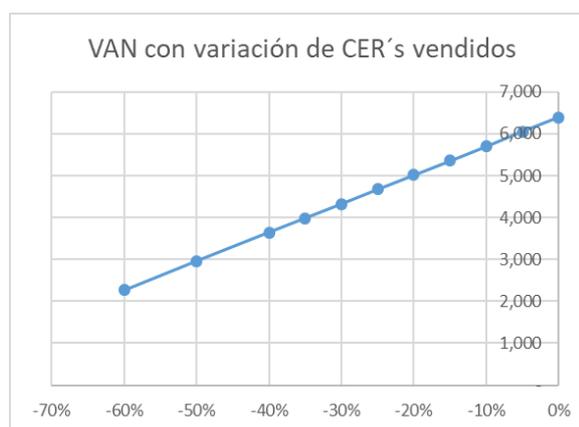


Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 6.23. Análisis Bidimensional CER vendidos

Análisis sensibilidad Unidimensional de CER's vendi

Var Cant	VAN
0%	6,391
-5%	6,048
-10%	5,705
-15%	5,361
-20%	5,018
-25%	4,675
-30%	4,332
-35%	3,989
-40%	3,646
-50%	2,959
-60%	2,273



Elaboración: Autores de esta tesis

En ambos escenarios se puede ver observar que lo que más afecta al modelo es el precio, ya que con variaciones muy bajas genera un alto impacto en el VAN del proyecto.

El análisis bidimensional muestra los diferentes escenarios antes las variaciones de precios y cantidad con las que el proyecto sigue, o no, siendo rentable como se muestra en la Tabla 6.24.

Tabla 6.24. Análisis Bidimensional Precio-Ventas

Análisis de sensibilidad Bidimensional

		Variación de ventas Q_CER's										
		0%	-5%	-10%	-15%	-20%	-25%	-30%	-35%	-40%	-50%	-60%
Variación de Precios CER's	89%	12,494	11,845	11,197	10,549	9,901	9,252	8,604	7,956	7,307	6,011	4,714
	71%	11,273	10,686	10,099	9,511	8,924	8,337	7,750	7,162	6,575	5,401	4,226
	53%	10,053	9,526	9,000	8,474	7,948	7,421	6,895	6,369	5,843	4,790	3,738
	36%	8,832	8,367	7,902	7,436	6,971	6,506	6,041	5,576	5,110	4,180	3,250
	18%	7,611	7,207	6,803	6,399	5,995	5,591	5,186	4,782	4,378	3,570	2,761
	0%	6,391	6,048	5,705	5,361	5,018	4,675	4,332	3,989	3,646	2,959	2,273
	-18%	5,170	4,888	4,606	4,324	4,042	3,760	3,478	3,195	2,913	2,349	1,785
	-36%	3,950	3,729	3,508	3,286	3,065	2,844	2,623	2,402	2,181	1,739	1,297
	-53%	2,729	2,569	2,409	2,249	2,089	1,929	1,769	1,609	1,449	1,129	808
	-71%	1,509	1,410	1,311	1,212	1,112	1,013	914	815	716	518	320
-89%	288	250	212	174	136	98	60	22	-16	-92	-168	

Elaboración: Autores de esta tesis

CAPÍTULO VII: PROPUESTA

7.1. Descripción de la Propuesta

La propuesta de esta tesis se basa en cuantificar el potencial de las ANP que tiene el Perú en las zonas ricas en carbono según el mapa de carbono elaborado por MINAM y Carnegie Institution for Science at Stanford University.

7.2. Cuantificación de la Propuesta

Para esta propuesta se eligieron sólo los Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Bosques de Protección que se encuentran en los departamentos de Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Cusco, Pasco, Junín, Amazonas y Huánuco (ver Anexo 7), los cuáles son las zonas que abarcan el 97.5% del Stock de Carbono estimado. (Ver tabla 7.1. y 7.2.)

Tabla 7.1. Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Perú

Código	Categorías	Ubicación Política	Extension (Ha)	Propuesta
PN	PARQUES NACIONALES (15)			
PN 11	Alto Purus	UCAYALI y MADRE DE DIOS	2,510,694.41	Sí
PN 03	del Manu	CUSCO y MADRE DE DIOS	1,716,295.22	Sí
PN 14	Sierra del Divisor	LORETO Y UCAYALI	1,354,485.10	Sí
PN 15	Yaguas	LORETO	868,927.84	Sí
PN 10	Otishi	JUNIN y CUSCO	305,973.05	Sí
PN 06	del Río Abiseo	SAN MARTIN	274,520.00	Sí
PN 13	Güepi-Sekime	LORETO	203,628.51	Sí
PN 07	Yanachaga - Chemillén	PASCO	122,000.00	Sí
PN 12	Ichigkat Muja - Cordillera del Cóndor	AMAZONAS	88,477.00	Sí
PN 02	Tingo María	HUANUCO	4,777.00	Sí
PN 09	Cordillera Azul	SAN MARTIN, LORETO, UCAYALI y HUANU	1,353,190.85	Ya existen Proyectos
PN 08	Bahuaja - Sonene	MADRE DE DIOS y PUNO	1,091,416.00	Ya existen Proyectos
PN 04	Huascarán	ANCASH	340,000.00	No
PN 05	Cerros de Amotape	TUMBES y PIURA	151,767.49	No
PN 01	de Cutervo	CAJAMARCA	8,214.23	No
		Total	10,394,366.70	
RN	RESERVAS NACIONALES (15)			
RN 08	Pacaya - Samiria	LORETO	2,080,000.00	Sí
RN14	Pucacuro	LORETO	637,953.83	Sí
RN 12	Matsés	LORETO	420,635.34	Sí
RN 10	Allpahuayo Mishana	LORETO	58,069.90	Sí
RN 02	de Junin	JUNIN y PASCO	53,000.00	Sí
RN 09	Tambopata	MADRE DE DIOS	274,690.00	Ya existen Proyectos
RN 06	de Salinas y Aguada Blanca	AREQUIPA y MOQUEGUA	366,936.00	No
RN 03	de Paracas	ICA	335,000.00	No
RN15	San Fernando	ICA	154,716.37	No
RN13	Sistema de Islas, Islotes y Puntas guaneras	LMA, ANCASH, ICA, AREQUIPA, MOQUEC	140,833.47	No
RN 07	de Calipuy	LA LIBERTAD	64,000.00	No
RN 05	del Títicaca	PUNO	36,180.00	No
RN 11	de Tumbes	TUMBES	19,266.72	No
RN 01	Pampa Galeras Bárbara D' Achille	AYACUCHO	6,500.00	No
RN 04	de Lachay	LIMA	5,070.00	No
		Total	4,652,851.63	
BP	BOSQUES DE PROTECCION (6)			
BP 04	de San Matías - San Carlos	PASCO	145,818.00	Sí
BP 03	Pui Pui	JUNIN	60,000.00	Sí
BP 06	Alto Mayo	SAN MARTIN	182,000.00	Ya existen Proyectos
BP 05	de Pagaibamba	CAJAMARCA	2,078.38	No
BP 02	Puquio Santa Rosa	LA LIBERTAD	72.50	No
BP 01	Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial	LIMA	18.11	No
		Total	389,986.99	
		Total General	15,437,205.32	

Fuente: SERNANP, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 7.2. Extensión en Hectáreas de los ANP que se encuentran en las zonas de concentración de carbono

Stock de Carbono e.	Zonas elegidas	Extensión (Ha)
53.0%	Loreto	4,946,457.97
26.0%	Ucayali y Madre de Dios	4,046,084.57
18.5%	Cusco, Pasco, Junín, Amazonas, Huánuco	1,912,712.66
97.5%	Zonas según Mapa de Carbono	10,905,255.20
	Proyectos existentes	2,901,296.85
	No pertenecen a la zona de carbono s/mapa	1,630,653.27
	Total General	15,437,205.32

Fuente:

SERNANP, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

No se toman en cuenta las ANP que no pertenecen a las zonas descritas anteriormente ni las que ya cuentan con proyectos de reducción de emisiones en la actualidad. (Ver tabla 7.3.)

**Tabla 7.3.
Carbono del
Mapa de**

Región	Área (ha)	Media de la Densidad de Carbono (Mg C ha ⁻¹)	SD de la Densidad del Carbono (Mg C ha ⁻¹)	Total Stock de Carbono (Tg C)	Proporción del Perú (%)
Amazonas	3.930.390	61,9	38,7	242,9	3,51
Ancash	3.595.941	2,3	2,6	8,1	0,12
Apurímac	2.111.640	1,0	2,1	2,2	0,03
Arequipa	6.325.762	2,2	2,6	14,2	0,21
Ayacucho	4.349.951	4,7	13,8	20,4	0,29
Cajamarca	3.304.619	9,2	17,0	30,5	0,44
Callao	14.167	6,4	2,8	0,1	0,01
Cusco	7.207.883	32,2	38,8	231,7	3,35
Huancavelica	2.206.335	1,8	4,2	3,9	0,06
Huánuco	3.720.347	35,2	37,5	130,6	1,89
Ica	2.108.125	7,7	4,2	16,1	0,23
Junín	4.399.697	33,4	37,5	146,4	2,11
La Libertad	2.529.588	4,0	8,2	10,0	0,14
Lambayeque	1.434.306	3,01	2,6	4,4	0,06
Lima	3.499.260	3,3	3,0	11,6	0,17
Loreto	37.511.259	98,8	29,4	3.685,1	53,24
Madre de Dios	8.504.866	96,4	23,0	819,2	11,83
Moquegua	1.580.513	2,7	3,2	4,3	0,06
Pasco	2.411.598	51,2	42,5	123,3	1,78
Piura	3.605.927	3,3	4,6	11,7	0,17
Puno	6.796.462	15,6	32,3	106,0	1,53
San Martín	5.096.436	59,8	37,8	303,8	4,39
Tacna	1.608.229	2,9	2,6	4,7	0,07
Tumbes	469.182	10,3	7,0	4,3	0,06
Ucayali	10.533.060	93,7	3,1	986,8	14,26

**Geografía del
Perú según
Carbono**

Fuente: Centro Peruano de Estudios Sociales-CEPES. Recuperado, 15 de agosto del 2018, de <http://www.observatorioclimatico.org/node/5814>

El potencial de captación de carbono de las zonas escogidas se puede ver en las Tablas 7.4., y 7.5.

Tabla 7.4. Cálculo de las TCo2eq que poseen las ANP de las zonas escogidas

Cálculo en ANP de zonas escogidas			Según Mapa de Carbono		
Stock de Carbono e.	Zonas elegidas	Extension (Ha)	Millones de TCo2 e.	S/Mapa de Carbono (Ha)	Millon de TCo2
53.0%	Loreto	4,946,457.97	485.94	37,511,259.00	3,685.10
26.0%	Ucayali y Madre de Dios	4,046,084.57	383.82	19,037,926.00	1,806.00
18.5%	Cusco, Pasco, Junín, Amazonas, Huánuco	1,912,712.66	77.22	21,669,915.00	874.90
97.5%	Zonas según Mapa de Carbono	10,905,255.20	946.99	78,219,100.00	6,366.00

Fuente: SERNANP, 2018 y CEPES, 2018
Elaboración: Autores de esta tesis

Tomando como ejemplo el caso PNCAZ, se calcularán los siguientes datos:

- Periodicidad (por año) de emisiones de certificados de carbono.
- Costos anuales de administración de las ANP. Estos cálculos se realizarán como costo USD/Ha.
- Costos anuales de validación, verificación y certificación para la emisión de bonos de carbono por parte de las ANP. Estos cálculos se realizarán como costo USD/Ha.

Tabla 7.5. Reducciones o absorciones netas y Créditos disponibles para venta

Años	Reducciones o absorciones netas estimadas de emisiones de GEI (tCO2e)	Créditos disponibles para la venta (80%)
1	21,685,229	17,348,183
2	23,175,481	18,540,385
3	15,804,612	12,643,690
4	19,063,211	15,250,568
5	24,114,634	19,291,707
6	32,029,951	25,623,961
7	40,152,143	32,121,714
8	48,173,723	38,538,979
9	54,874,425	43,899,540
10	63,384,321	50,707,457
11	59,129,373	47,303,498
12	61,256,847	49,005,478
13	60,193,110	48,154,488
14	60,724,979	48,579,983
15	60,459,044	48,367,235
16	60,592,011	48,473,609
17	60,525,528	48,420,422
18	60,558,770	48,447,016
19	60,542,149	48,433,719
20	60,550,459	48,440,367
	946,990,000	757,592,000

Fuente: SERNANP, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

Se calculan también los costos en USD/Ha (ver Tabla 7.6).

Tabla 7.6. Costos

	PN CAZ	Propuesta ANP
Hectáreas	2,301,117.24	10,905,255.20
Costos de administración del parque (por año)	1,700,000.00	8,056,492.52
Costos de validación, verificación y certificación.	400,000.00	1,895,645.30

Fuente: PNCAZ, 2008 y SERNANP, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

- Se utilizó el mismo porcentaje de inflación que se usó para el Proyecto PN-CAZ, el cual era de 3%, para la actualización de los costos de administración, validación, verificación y certificación.
- Los porcentajes en la distribución de los costos de administración y de validación del parque se mantuvieron, dado que se utilizó la misma proporción que tenían los costos de administración y validación del Proyecto PN-CAZ.
- Se realizó un nuevo cálculo del costo unitario por certificado, si la colocación de los bonos de carbono se hiciese en la Bolsa de Valores de Lima y otro costo unitario si la colocación fuese en la Chicago Climate Exchange. Los datos utilizados para el costo unitario son en base al total de ingresos y costos supuestos.

Con los datos anteriores se calculan los costos por certificado como se puede ver en la Tabla 7.7.

Tabla 7.7. Costos de Bonos de Carbono

Costos de Certificados de Bonos de Carbono		
Costos del proyecto (USD)	231,031,893	
Costos de validación (USD)	54,360,445	
Total Costos de producción de Certificados (USD)	285,392,338	
Cantidad de Certificados por emitir	757,592,000	
Costo unitario por certificado (USD)	0.377	
Valor total de las Transacciones (estimado) en USD	7,575,920,000	
Cantidad de venta promedio de certificados	150,000	
Cantidad de transacciones de venta de certificados	5,051	
Costos de colocación de Bonos de Carbono		
<i>En Bolsa de Valores</i>	<u>En el Perú</u>	
Sociedad Agente de Bolsa (SAB)	75,759,200	1.000%
Bolsa de Valores de Lima (BVL)	2,272,776	0.030%
Institución de Compensación y Liquidaciones de Valores (CAVALI)	25,255	5.000
Superintendencia del Mercado de Valores (SMV)	378,796	0.005%
Aportes al fondo de garantía y el fondo de liquidez	-	0.000%
Total costos de colocación	78,436,027	
Cantidad de Certificados por emitir	757,592,000	
Costo unitario por certificado (USD)	0.104	
<i>En The Chicago Climate Exchange</i>	<u>En CCX (EUA)</u>	
Costo anual - Fee de afiliación a CCX	1,200,000	60,000
Cuota por transacción para países del Anexo I por TCo2eq	-	0.150
Cuota por transacción para países no pertenecientes al Anexo I por TCo2eq	90,911,040	0.120
Total costos de colocación	92,111,040	
Cantidad de Certificados por emitir	757,592,000	
Costo unitario por certificado (USD)	0.122	
Resumen		
Costo unitario por certificado (USD)	0.377	
Costo de 1 certificado colocado en BVL (USD)	0.480	0.104
Costo de 1 certificado colocado en CCX (USD)	0.498	0.122
Precio de mercado de 1 Certificado de Bonos de Carbono estimado (USD)	4.000	
Margen de venta por venta en mercado interno BVL	3.520	88.0%
Margen de venta por venta en mercado externo CCX	3.502	87.5%

Fuente: BVL, 2018; SEI, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

7.3. Flujo de caja proyectado

Para el cálculo del costo de capital, se utilizó como tasa libre de riesgo al promedio de las tasas publicadas de los Bonos a 30 años del Tesoro Americano, el periodo considerado fue de enero 2009 a julio 2018. Asimismo, para el cálculo del Beta se usó como base el rendimiento

de los precios de los VER del S&P 500 por el mismo periodo. El costo de capital resultante fue de 9.81%, no se consideró endeudamiento y se trabajó sobre el mismo supuesto que el Proyecto PN-CAZ que es financiado con la venta de los certificados emitidos.

Tabla 7.8. Tasas Libres de Riesgo del Tesoro Americano – Periodo 2009 - Jul 2018

Año	Promedio de Bono a 30 años
2009	4,069%
2010	4,256%
2011	3,898%
2012	2,918%
2013	3,445%
2014	3,336%
2015	2,841%
2016	2,586%
2017	2,894%
2018	3,051%
Promedio general	3,350%

Fuente: Indicadores económicos BCCR, 2018
Elaboración: Autores de esta tesis

Cálculo del Beta – Periodo en base a datos del 2009 – Julio 2018

Tabla 7.9. Cálculo del Beta

CALCULO DEL BETA				
	R(SP500)	R(P. Co2)		Beta
Retorno	0.0005217	0.0005650	Covarianza	0.004%
Varianza	0.0001094	0.0009795	Varianza	0.0001094
Desv. Est	0.010	0.031		0.373
Covarianza	0.00004			
Coef Correl	0.12480			

Elaboración: Autores de esta tesis

Tabla 7.10. Cálculo del Costo de Capital

Rendimiento del Mercado	
R(SP500) Diario	0.00052175
R(SP500) Anual	20.66%
Ke = Rf + B(Rm-Rf)	9.81%
Rf	3.35%
Rm	20.66%
B	0.373

Elaboración: Autores de esta tesis

Después de hallar el costo de capital, se calculó el VAN para ambos escenarios, colocando los créditos de carbono en la Bolsa de Valores de Lima (BVL) y en la Chicago Climate Exchange (CCX), resultando un VAN superior en la BVL respecto a CCX, pasando de \$ 2, 315, 807,618 a \$ 2, 311, 386,705 respectivamente. La variación se debe a que colocar los créditos de carbono en la CCX genera un costo de colocación superior a los costos que en la actualidad cobra la BVL para colocaciones a los vendedores de valores.

Tabla 7.11. Flujo de Caja Económico-BVL

Flujo de Caja	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
Ingresos		173,482	185,404	126,437	152,506	192,917	256,240	321,217	385,390	438,995	507,075	473,035	490,055	481,545	485,800	483,672	484,736	484,204	484,470	484,337	484,404	
Precio por tCO2e (USD)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Reducciones o absorciones netas estimadas de emisiones de GEI (tCO2e)		17,348	18,540	12,644	15,251	19,292	25,624	32,122	38,539	43,900	50,707	47,303	49,005	48,154	48,580	48,367	48,474	48,420	48,447	48,434	48,440	
Costos de Administración del Parque		-8,056	-8,298	-8,547	-8,804	-9,068	-9,340	-9,620	-9,908	-10,206	-10,512	-10,827	-11,152	-11,487	-11,831	-12,186	-12,552	-12,928	-13,316	-13,716	-14,127	-14,551
Para protección del parque (Salarios de guarda-parques, patrullas, puestos de guardia y capacitación)		-3,236	-3,333	-3,433	-3,536	-3,642	-3,752	-3,864	-3,980	-4,100	-4,223	-4,349	-4,480	-4,614	-4,753	-4,895	-5,042	-5,193	-5,349	-5,510	-5,675	
Apoyo y uso de la tierra, comunicaciones, calidad de vida y actividades de extensión en las		-2,987	-3,077	-3,169	-3,264	-3,362	-3,463	-3,567	-3,674	-3,784	-3,898	-4,015	-4,135	-4,259	-4,387	-4,519	-4,654	-4,794	-4,938	-5,086	-5,238	
Recopilación de información y análisis de datos, desarrollo del programa, coordinación y monitoreo.		-1,079	-1,111	-1,144	-1,179	-1,214	-1,251	-1,288	-1,327	-1,367	-1,408	-1,450	-1,493	-1,538	-1,584	-1,632	-1,681	-1,731	-1,783	-1,837	-1,892	
Relaciones Gubernamentales, Administración y Finanzas y otros gastos de desarrollo.		-996	-1,026	-1,056	-1,088	-1,121	-1,154	-1,189	-1,225	-1,261	-1,299	-1,338	-1,378	-1,420	-1,462	-1,506	-1,551	-1,598	-1,646	-1,695	-1,746	
Costos de validación, verificación y certificación.		-1,896	-1,953	-2,011	-2,071	-2,134	-2,198	-2,263	-2,331	-2,401	-2,473	-2,548	-2,624	-2,703	-2,784	-2,867	-2,953	-3,042	-3,133	-3,227	-3,324	-3,424
Expansión del uso del suelo y de actividades de extensión a un mayor número de comunidades.		-1,896	-1,953	-2,011	-2,071	-2,134	-2,198	-2,263	-2,331	-2,401	-2,473	-2,548	-2,624	-2,703	-2,784	-2,867	-2,953	-3,042	-3,133	-3,227	-3,324	-3,424
Costos de Agenciamiento BVL		-1,796	-1,920	-1,309	-1,579	-1,997	-2,653	-3,326	-3,990	-4,545	-5,250	-4,897	-5,074	-4,986	-5,030	-5,008	-5,019	-5,013	-5,016	-5,015	-5,015	
Flujo de Caja Económico	-9,952	161,435	172,926	114,253	139,726	179,382	241,703	305,652	368,793	421,465	488,450	454,361	470,792	461,944	465,717	463,160	463,747	462,742	462,511	461,872	461,414	
Indicadores Financieros (Bolsa de Valores de Lima)																						
Costo de Capital	9.81%																					
VAN	2,315,808																					

Elaboración: Autores de esta tesis

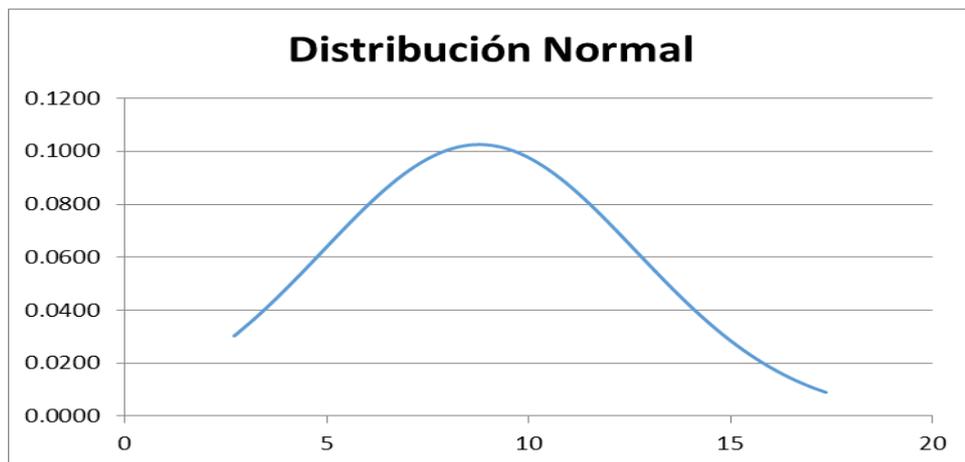
Tabla 7.12. Flujo de Caja Económico-Colocación en la CCX

Flujo de Caja	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
Ingresos		173,482	185,404	126,437	152,506	192,917	256,240	321,217	385,390	438,995	507,075	473,035	490,055	481,545	485,800	483,672	484,736	484,204	484,470	484,337	484,404	
Precio por tCO ₂ e (USD)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Reducciones o absorciones netas estimadas de emisiones		17,348	18,540	12,644	15,251	19,292	25,624	32,122	38,539	43,900	50,707	47,303	49,005	48,154	48,580	48,367	48,474	48,420	48,447	48,434	48,440	
Costos de Administración del Parque		-8,056	-8,298	-8,547	-8,804	-9,068	-9,340	-9,620	-9,908	-10,206	-10,512	-10,827	-11,152	-11,487	-11,831	-12,186	-12,552	-12,928	-13,316	-13,716	-14,127	-14,551
Para protección del parque (Salarios de guarda-parques, patrullas, puestos de guardia y capacitación)		-3,236	-3,333	-3,433	-3,536	-3,642	-3,752	-3,864	-3,980	-4,100	-4,223	-4,349	-4,480	-4,614	-4,753	-4,895	-5,042	-5,193	-5,349	-5,510	-5,675	
Apoyo y uso de la tierra, comunicaciones, calidad de vida y actividades de extensión en las comunidades.		-2,987	-3,077	-3,169	-3,264	-3,362	-3,463	-3,567	-3,674	-3,784	-3,898	-4,015	-4,135	-4,259	-4,387	-4,519	-4,654	-4,794	-4,938	-5,086	-5,238	
Recopilación de información y análisis de datos, desarrollo del programa, coordinación y Relaciones Gubernamentales, Administración y Finanzas y otros gastos de desarrollo.		-1,079	-1,111	-1,144	-1,179	-1,214	-1,251	-1,288	-1,327	-1,367	-1,408	-1,450	-1,493	-1,538	-1,584	-1,632	-1,681	-1,731	-1,783	-1,837	-1,892	
Costos de validación, verificación y certificación.		-996	-1,026	-1,056	-1,088	-1,121	-1,154	-1,189	-1,225	-1,261	-1,299	-1,338	-1,378	-1,420	-1,462	-1,506	-1,551	-1,598	-1,646	-1,695	-1,746	
Expansión del uso del suelo y de actividades de extensión a un mayor número de comunidades.		-1,896	-1,953	-2,011	-2,071	-2,134	-2,198	-2,263	-2,331	-2,401	-2,473	-2,548	-2,624	-2,703	-2,784	-2,867	-2,953	-3,042	-3,133	-3,227	-3,324	
Costos de Colocación CCX		-2,109	-2,254	-1,537	-1,854	-2,346	-3,115	-3,905	-4,686	-5,337	-6,165	-5,751	-5,958	-5,855	-5,907	-5,881	-5,894	-5,887	-5,890	-5,889	-5,890	
Flujo de Caja Económico	-9,952	161,122	172,591	114,025	139,450	179,034	241,241	305,072	368,097	420,673	487,535	453,508	469,907	461,075	464,840	462,287	462,872	461,868	461,637	460,997	460,539	
Indicadores Financieros (The Chicago Climate Exchange)																						
Costo de Capital	9.81%																					
VAN	2,311,387																					

Elaboración: Autores de esta tesis

El precio que se utilizó fue de \$10 por VER vendido, como se observa la tendencia de ellos por el intervalo de tiempo seleccionado se sitúa alrededor de los \$10 (ver figura 7.1); sin embargo, la información que se utilizó como sustento base para este precio fue la Modelación de los Precios explicado más adelante.

Figura 7.1. Precios de CO2 – Normal: Periodo 2009-2018



Elaboración: Autores de esta tesis en base a datos de SENDECO2.

7.4. Análisis de Sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad unidimensional y bidimensional, para ello se utilizó como variables el precio y la cantidad en un escenario sin costos de colocación, considerando solamente costos de administración de las áreas y validación

7.4.1 Análisis Unidimensional

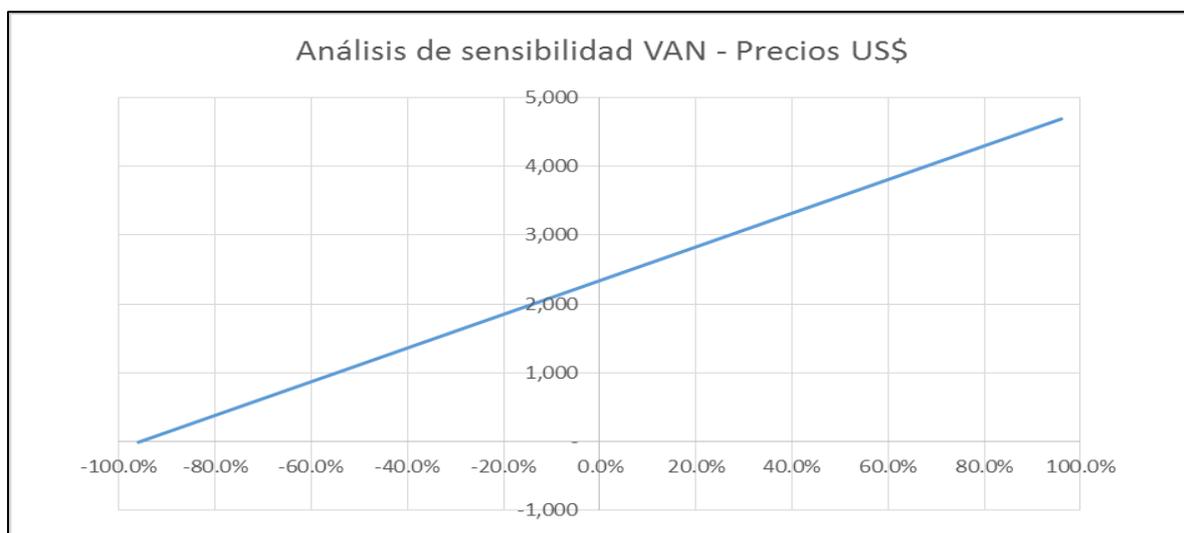
Al realizar un análisis unidimensional de la variable precio y cantidad, se aprecia que, en ambos casos, antes las variaciones que puedan tener a favor o en contra para que el VAN disminuya a 0, el precio debe bajar máximo hasta un 96%. En el caso de la cantidad, si esta bajase más del 90% el VAN sería negativo, haciendo no viable la propuesta.

Tabla 7.13. Análisis Unidimensional Precio – Cantidad

Var Precio	VAN	Var Cantidad	VAN
	2,341		2,341
96.00%	4,692	0.0%	2,341
76.80%	4,222	-20.0%	1,851
57.60%	3,752	-40.0%	1,361
38.40%	3,282	-60.0%	872
19.20%	2,811	-80.0%	382
0.00%	2,341	-90.0%	137
-19.20%	1,871	-100.0%	-108
-38.40%	1,401		
-57.60%	930		
-76.80%	460		
-96.00%	-10		

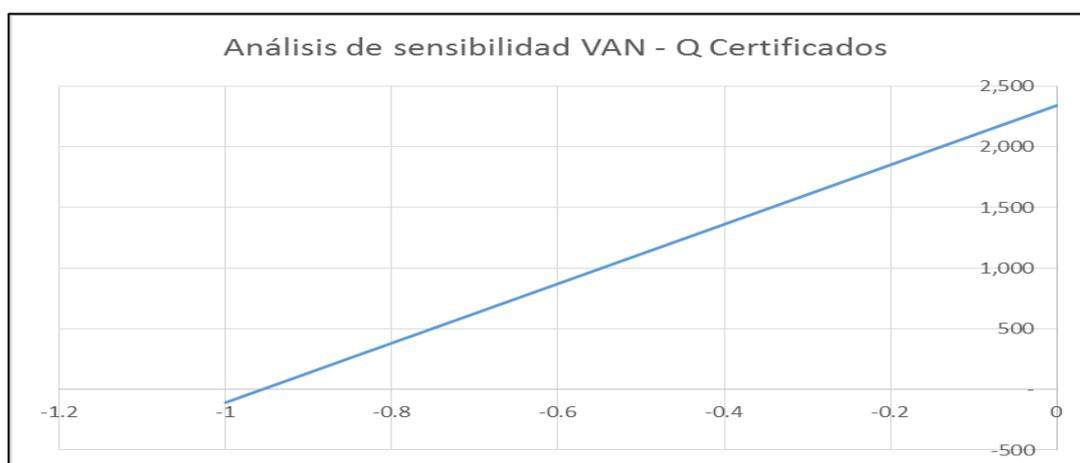
Elaboración: Autores de esta tesis

Figura 7.2. Variación Precio



Elaboración: Autores de esta tesis

Figura 7.3. Variación Cantidad



Elaboración: Autores de esta tesis

En los gráficos se aprecia con mayor nitidez que el VAN es positivo, considerando cualquier movimiento de las variables cantidad, salvo que existiesen situaciones en que las variables sensibilizadas disminuyan en más del 90% el nivel esperado para el desarrollo de la propuesta.

7.4.2 Análisis Bidimensional

Como se puede observar en el análisis de sensibilidad, el VAN dejaría de ser positivo si los precios disminuyen en 90% y las cantidades disminuyeran en 60%, siendo más sensible a las cantidades, dado que, si existiesen circunstancias adversas para ambas variables, la propuesta sería más sensible a una disminución en las cantidades vendidas.

Tabla 7.14. Análisis Bidimensional Precio - Cantidad

En Millones de USD		Variación de ventas Q CER's											
VAN	2,341	0%	-10%	-20%	-40%	-60%	-70%	-80%	-90%	-93%	-95%	-98%	
Variación de Precios CER's	60%	3,811	3,419	3,027	2,243	1,459	1,068	676	284	186	88	-10	
	40%	3,321	2,978	2,635	1,949	1,264	921	578	235	149	63	-22	
	20%	2,831	2,537	2,243	1,655	1,068	774	480	186	112	39	-35	
	0%	2,341	2,096	1,851	1,361	872	627	382	137	76	14	-47	
	-25%	1,729	1,545	1,361	994	627	443	259	76	30	-16	-62	
	-50%	1,117	994	872	627	382	259	137	14	-16	-47	-77	
	-75%	504	443	382	259	137	76	14	-47	-62	-77	-93	
	-85%	259	223	186	112	39	2	-35	-71	-80	-90	-99	
	-90%	137	112	88	39	-10	-35	-59	-84	-90	-96	-102	
	-95%	14	2	-10	-35	-59	-71	-84	-96	-99	-102	-105	
-97%	-35	-42	-49	-64	-79	-86	-93	-101	-102	-104	-106		

Elaboración: Autores de esta tesis

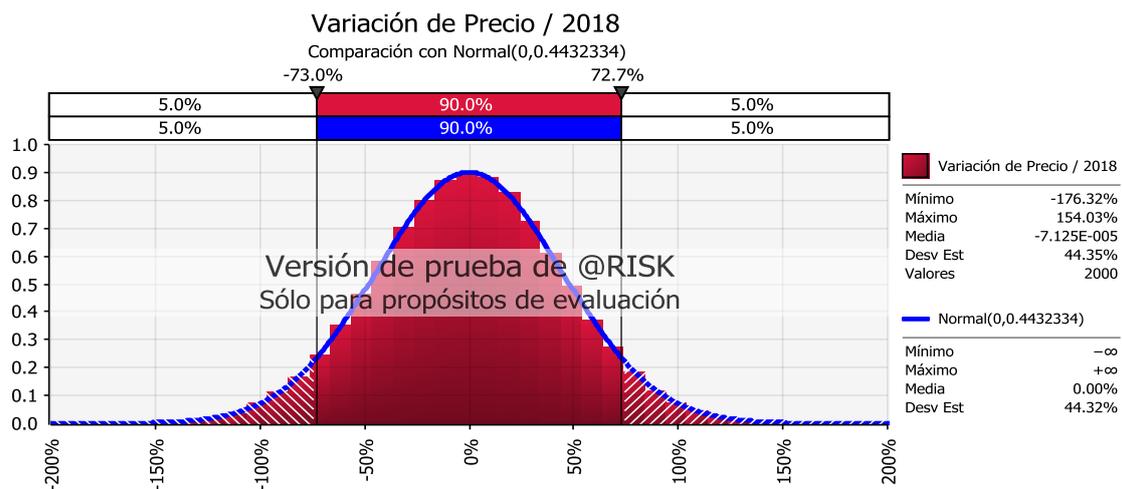
7.5 Análisis de Simulación de Montecarlo

La simulación de Montecarlo es útil para proyectos considerados de gran envergadura, por ello, en el presente trabajo se utilizará a fin de calcular los diferentes VAN que resulten de la variación aleatoria de las variables que afecten el flujo de caja.

Para el análisis de Montecarlo se hace la pregunta si el precio estimado de ventas de \$10 de los VER es correcto. Además, la otra variable a considerar es la de cantidad, dado que en la actualidad en el Perú no se vende la totalidad de créditos de carbono emitidos, existe una demanda escasa para la fuerza existente. Es por ello, que para este análisis se toma como referencia la variación de las dos variables mencionadas.

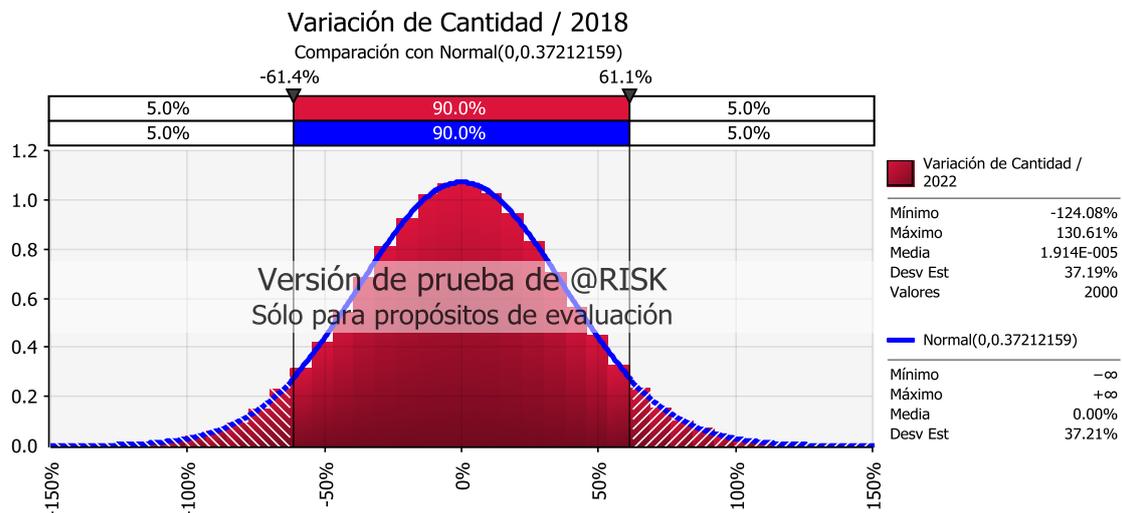
Análisis Montecarlo – Flujo colocando en la BVL

Figura 7.4. Variación de Precio - BVL



Elaboración: Autores de esta tesis

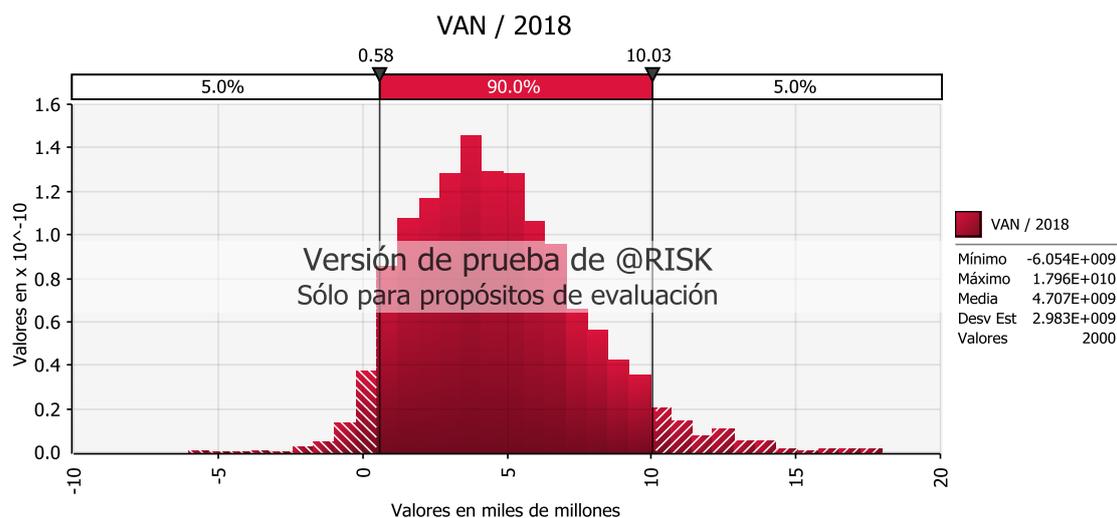
Figura 7.5. Variación de Cantidad - BVL



Elaboración: Autores de esta tesis

De acuerdo al cálculo realizado en el @risk para la Simulación de Montecarlo, la variación de las variables precio y cantidad se sitúan alrededor de la media, por ende, el precio utilizado como base para nuestro cálculo de flujo de créditos de carbono colocados en la BVL no tendrá mayor variación.

Figura 7.6. Variación de Precio-Cantidad (BVL)

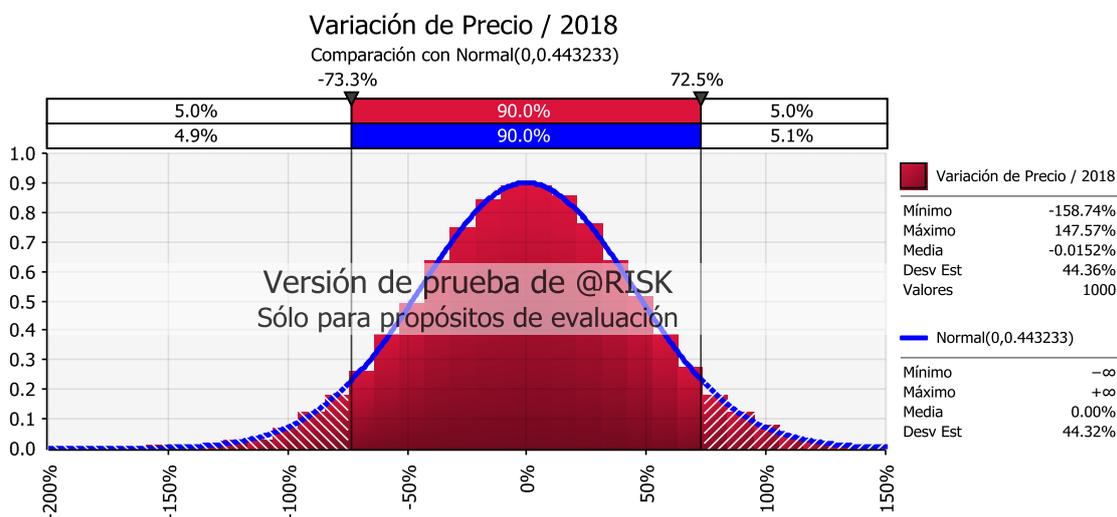


Elaboración: Autores de esta tesis

Además, haciendo la Simulación de Montecarlo hay una probabilidad de más del 90% que el VAN del proyecto salga positivo para los diversos escenarios, considerando solo la variación del precio y la cantidad. Para esta simulación, se utilizó la tasa libre de riesgo del tesoro americano.

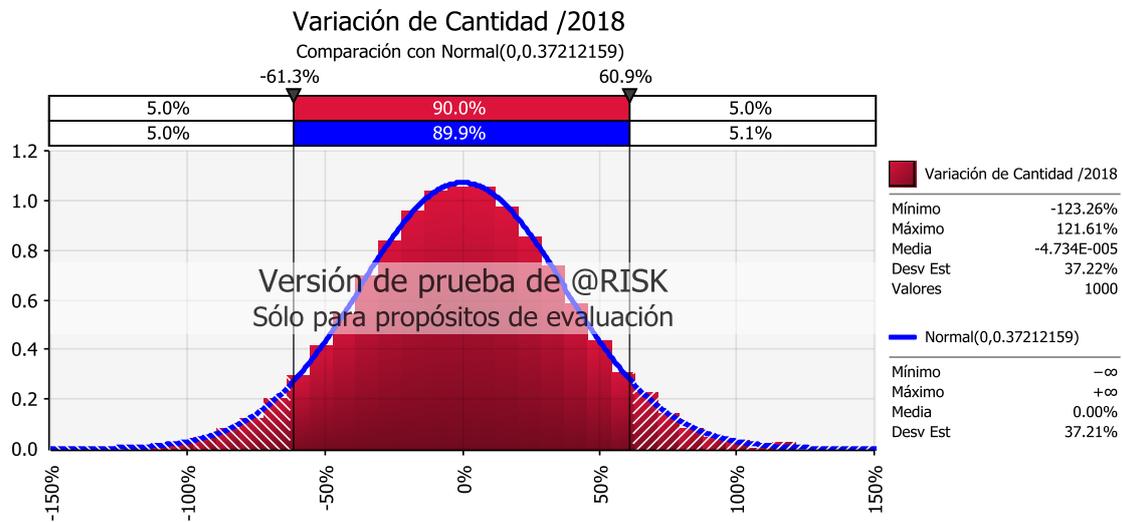
Análisis Montecarlo – Flujo colocando en la CCX

Figura 7.7. Variación de Precio - CCX



Elaboración: Autores de esta tesis

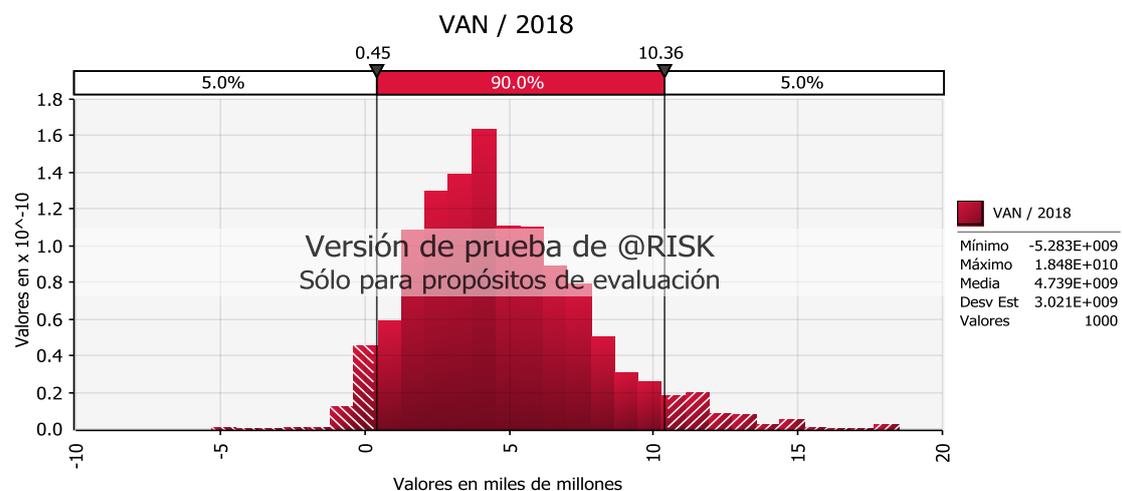
Figura 7.8. Variación de Cantidad - CCX



Elaboración: Autores de esta tesis

La misma simulación se hizo en el @risk para las variables precio y cantidad en caso de que los créditos fuesen colocados en la CCX, resultando casi lo mismo que en el flujo anterior, los datos se sitúan alrededor de la media, por ende, el precio utilizado como base para nuestro cálculo de flujo de créditos de carbono colocados en la CCX no tendrá mayor variación. Realizando la simulación corrida de Montecarlo para los flujos económicos hay una probabilidad de más del 90% en que el VAN del proyecto salga positivo, para los diversos escenarios, considerando solo la variación del precio y la cantidad.

Figura 7.9. Variación de Precio - Cantidad (CCX)



Elaboración: Autores de esta tesis

Como conclusión al análisis de la propuesta, se tiene que si existiese proyectos de emisión de créditos de carbono para las áreas de carbono que el Perú tiene en las Reservas Naturales y Parques Protegidos, estos futuros proyectos serian rentables para los que decidan invertir en ellos, considerando solo la variabilidad del precio y la cantidad, variables que en la actualidad son las que más distorsión tienen, debido a que los costos de mantenimiento y administración de parques ya están siendo asumidos por el Estado para la conservación de las áreas naturales.

7.6 Modelación de Precios

En la siguiente parte se realizará la aplicación del modelamiento de precios de los certificados de carbono según el modelo elaborado por Abdelmoula Dmouj en su Tesis *“Stock price modelling: Theory and Practice”* perteneciente a *Vrije Universiteit Faculty of Sciences Amsterdam, The Netherlands*.

El cálculo de precios estimados del activo se calcula usando la siguiente información:

- Promedio de rentabilidad del activo
- Varianza de los rendimientos del activo
- Desviación estándar o volatilidad de los rendimientos del activo
- Precio base del activo
- Factor tiempo utilizado en el cálculo

Como se puede apreciar en la Figura 7.10., bajo los siguientes parámetros establecidos, las variaciones que tendría el precio de un activo a lo largo de 365 días calendario es el siguiente:

Figura 7.10. Distribución de precios



Elaboración: Autores de esta tesis

El resultado de la aplicación de esta metodología (ver Anexo 8) es que el precio promedio de los certificados de carbono para los próximos 365 días será un promedio de \$10.00 por certificado. Además, este resultado de esta metodología se aplicará en las estimaciones de precios de la propuesta de la presente tesis.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Perú si tiene potencial para generar beneficios económicos negociando en el mercado internacional sus bonos de carbono, beneficios que podría aprovechar aplicándolos en sectores como salud, educación y/o generando obras públicas.
- Actualmente en el Perú los proyectos REDD+ son los que están impulsando el mercado de bonos de carbono, esto enfocado a la reforestación y la protección de los bosques y áreas naturales, convirtiéndose en uno de los mecanismos más importantes que tiene el Perú para la generación de créditos de carbono.
- La creación de impuestos al carbono dentro del Perú, generaría impactos negativos en la economía del país, esto debido a que gran parte de la industria nacional no se encuentra preparada para reducir sus emisiones, dichos impuestos alejarían las inversiones, así como además el aparato estatal no tendría la capacidad fiscalizadora considerando la informalidad en la que la industria peruana se encuentra.
- Crear un mercado interno de bonos de carbono en el Perú, crearía un desbalance ya que la oferta supera enormemente a la demanda, por lo que los precios serían demasiado volátiles y por lo tanto la relación costo beneficio no sería rentable para los inversionistas.
- Si bien el Perú cuenta con una gran capacidad de oferta de bonos de carbono, esta no es explotada debido a la falta de especialistas técnicos en el tema, los cuales son esenciales para impulsar las ventas de los bonos, por lo que en la actualidad la gran parte de proyectos se venden por parte de intermediarios, lo cual origina mayores costos de agencia y/o menor rentabilidad.
- El Perú se encuentra en proceso de regular las emisiones de carbono, para cumplir con sus compromisos asumidos dentro de los acuerdos internacionales que ha firmado con otros países, esto significaría que gran parte de las industrias deberán adoptar medidas para poder cumplir con las exigencias de las entidades regulatorias y fiscalizadoras.
- Si se quiere incentivar un mercado interno de bonos de carbono, se deberá desarrollar en primer lugar, conciencia social en toda la población sobre el cuidado del medio ambiente, así como el impacto que genera la emisión de GEI y como este influye directamente sobre el cambio climático; esta concientización traerá como consecuencia la creación de 149 nuevos proyectos eco-amigables, que permitan desarrollar nuevos proyectos de energías renovables, reforestación, eficiencias energéticas que impacten en el transporte, alimentación, procesos productivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Andreu, Maria Jose. Mensi Teixidó, Alesandra. (2015) Impacto Financiero del Cambio Climático.
- Banco Central de Reserva del Perú (2016). <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html> (04/05/16; 12:50 h).
- Banco de Desarrollo de América Latina (2018). <http://www.caf.com/> (05/06/18; 14:20 h).
- Banco de Desarrollo de América Latina (2017). <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2017/11/caf-promueve-el-financiamiento-de-proyectos-de-energia-renovable-en-argentina/> (06/10/17; 20:30 h).
- Banco Mundial (2018). <http://www.bancomundial.org/es/topic/climatechange/brief/green-bonds-climate-finance> (03/04/18; 17:56 h).
- Banco Mundial (2017). <http://www.bancomundial.org/> (12/10/17; 15:20 h).
- Bolsa de Valores de Lima (2018). <http://www.bvl.com.pe/pubdif/boldia/boltrfs.htm> (11/07/18; 14:30 h).
- Cambio Climático (2014). La Geografía del Carbono en Alta Resolución del Perú. Recuperado el 16 de julio de 2018, de <http://www.observatoriocambioclimatico.org/node/5814>. Lima. Ministerio del Ambiente y Carnegie Institution for Science at Stanford University.
- Carbon Finance At The World Bank (2013). carbon finance for sustainable development 2012 ANNUAL REPORT.
- CDP Driving Sustainable Economies (2017). Putting a price on carbon Integrating climate risk into business planning. USA.
- Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Areas Naturales – Cordillera Azul Lima, Peru under a Total Management Contract with The National Service of State National Protected Areas - SERNANP and with technical assistance from The Field Museum (2012). CORDILLERA AZUL NATIONAL PARK REDD PROJECT. Chicago, USA and TerraCarbon, LLC Peoria, USA. CIMA with technical assistance from The Field Museum, TerraCarbon and SERNANP.
- CME Group (2017). <http://www.cmegroup.com/trading/otc/> (05/06/17; 20:40 h).

- CMNUCC (2002). Para comprender el Cambio Climático: Guía Elemental de la Convención Marco de las Naciones Unidas y el Protocolo de Kyoto. Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Secretaría sobre el Cambio Climático (CMNUCC).
- CMNUCC (1997). PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. copia fiel y completa en español del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en Kyoto, el once de diciembre de mil novecientos noventa y siete. (1997).
- Damodaran Online (2018). <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (05/04/18; 11:40 h).
- Diario Oficial de la Federación del Poder Judicial de la Provincia de Yucatán-Gobierno de México (1990). PROTOCOLO DE MONTREAL RELATIVO A LAS SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO.
- Economipedia (2018). <http://economipedia.com/definiciones/derivado-financiero.html> (04/05/18; 12:40 h).
- Eguren, L. (2004). El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas. Santiago de Chile. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
- Finanzas Carbono (2018). http://finanzascarbono.org/noticias_externas/primer-mapa-de-carbono-del-peru-en-alta-resolucion-se-estima-que-el-total-del-stock-de-carbono-sobre-el-suelo-del-peru-es-de-69223-pg-petagramos-millardos-de-toneladas-metricas/ (04/05/18; 20:15 h).
- Finanzas Carbono, Plataforma sobre financiamiento climático para Latinoamérica y El Caribe (2014). Primer Mapa de Carbono del Perú en Alta Resolución. Recuperado el 12 de julio de 2018, de http://finanzascarbono.org/noticias_externas/
- Fondo Nacional del Ambiente (2017). <http://fonamperu.org.pe/proyectos-de-promocion-de-carbono/> (02/03/17; 19:20 h).
- Fondo Nacional del Ambiente (2017). <http://fonamperu.org.pe/biblioteca-cambio-climatico/> (01/03/17; 12:30 h).
- Fondo Nacional del Ambiente – Perú (FONAM) (2018). Recuperado el 10 de julio de 2018, de <http://fonamperu.org.pe/que-es-el-mdl/>.
- Gold Standard (2018). www.goldstandard.org (01/02/18; 17:45 h).

- Guterres, A. (2018). UN Climate Change Annual Report 2017. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).
- Hernández, Héctor. (2016) Todo Despejado, dice BanRepública para Derivados sobre Clima y Gases: BMC negociará bonos de carbono. Bolsa Mercantil de Colombia.
- Indicadores Económicos (2017). <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?CodCuadro=677&Idioma=1&FecInicial=1998/02/01&FecFinal=2008/08/03&Filtro=0> (20/04/17; 14:40 h).
- Investing (2018). <https://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data> (12/05/18; 17:40 h).
- Investing (2018). <http://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-technical> (02/03/18; 12:29 h).
- Mateos Ansótegui, Ana Isabel. (1997) Instrumentos Financieros y Derechos de Emisión de GEI.
- Ministerio del Ambiente (2018). <http://www.minam.gob.pe/> (16/07/18; 17:30 h).
- Ministerio del Ambiente (2018). <http://www.minam.gob.pe/economia-y-financiamiento-ambiental/2017/11/15/cop23-gobierno-peruano-comprometido-con-la-accion-climatica/> (04/02/18; 11:40 h).
- Ministerio del Ambiente (2018). <http://www.minam.gob.pe/peruclimatico/2016/04/29/alianza-de-preparacion-para-mercados-de-carbono-pmr-otorga-financiamiento-al-peru-por-3-millones-para-proyecto-pais/> (05/02/18; 20:30 h).
- Ministerio del Ambiente (2018). <http://www.minam.gob.pe/peruclimatico/2015/12/02/peru-sera-uno-de-los-cinco-paises-de-america-latina-con-herramienta-oficial-para-medir-deforestacion-y-emisiones-de-carbono/> (02/01/18; 14:23 h).
- Naciones Unidas (1992). CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO.
- Observatorio Cambio Climático (2018). <http://www.observatoriocambioclimatico.org/node/5814> (03/04/18; 15:20 h).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2018). <http://www.fao.orgwww.fao.org/> (06/07/2018; 16:30 h).
- Pmr (2017). Memoria Institucional. Precio al carbono Chile. Una iniciativa pmr.

- Romo, V. (2014). La selva peruana guarda cerca de 7 mil millones de toneladas de carbono. Lima. El Comercio.
- RPP (2017). <http://rpp.pe/economia/economia/con-campanazo-bvl-da-primer-paso-para-crear-el-mercado-de-bonos-verdes-en-peru-noticia-1105668> (03/06/17; 13:30 h).
- Seeberg-Elverfeldt, C. (2010). Las posibilidades de financiación del carbono para la agricultura, la actividad forestal y otros proyectos de uso de la tierra en el contexto del pequeño agricultor. Roma. Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP Perú) (2018). Recuperado el 05 de julio de 2018, de <http://www.sernanp.gob.pe/home>.
- Sendeco (2018). <https://www.sendeco2.com/es/precios-co2> (20/05/18; 20:40 h).
- Servicio Nacional de Áreas Protegidas (2018). <http://www.sernanp.gob.pe/bonos-de-carbono> (01/02/18; 20:30 h).
- Silvani, A. y Jansen-Smith, T. (2013). INFORME SOBRE EL MERCADO DEL CARBONO FORESTAL VOLUNTARIO EN EL MARCO DEL CONTRATO DE ADMINISTRACIÓN DEL BOSQUE DE PROTECCIÓN ALTO MAYO.
- Simon, Grace. Place, Joanna. (2014) Derivados Financieros. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- Stockholm Environment Institute (2018). <https://www.sei.org/centres/us/> (12/05/18; 12:30 h).
- Stockholm Environment Institute (SEI), (2018). Recuperado el 20 de julio de 2018, de <https://www.sei.org/>.
- United Nations Climate Change (2017). <http://unfccc.int/resource/annualreport/> (02/03/17; 11:40 h).
- Utero (2017). <http://utero.pe/2014/07/31/nuevo-mapa-revela-que-el-peru-es-millonario-en-bonos-de-carbono/> (03/02/17; 20:40 h).
- VCS Project Database (2017). <http://www.vcsprojectdatabase.org/#/vcs> (20/03/17; 13:32 h).
- VCS (2013). Approved VCS Methodology VM0007 Version 1.4 3 May 2013 Sectoral Scope 14.
- VCS Verified Carbon Standard (2013). VCS Versión 3 Documento de Requerimientos v3.4. VCS.

- VERRA (2018). Recuperado el 20 de julio de 2018, de <https://www.vcsprojectdatabase.org/#/vcs> y <http://verra.org/>.
- World Bank (2017). Fijación del precio del carbono. Reseña de resultados diciembre 01, 2017. Recuperado el 12 de julio de 2018, de <http://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/carbon-pricing>
- World Bank (2017). <http://documents.worldbank.org/curated/en/474901468125962465/pdf/777420AR0201200mbargo0until0May0290.pdf> (01/02/17; 16:40 h)
- World Bank; Ecofys (2017). COMUNICADO DE PRENSA N.º 2018/067/GCC : Vivid Economics. State and Trends of Carbon Pricing 2017. Washington, DC.
- World Bank (2016). Panel de Fijación del Precio del Carbono: Definición de una visión transformadora para 2020 y años venideros. Recuperado el 12 de julio de 2018, de <http://www.bancomundial.org/es/news/speech/2016/04/21/carbon-pricing-panel---setting-a-transformational-vision-for-2020-and-beyond>
- Yahoo finance (2018). <https://finance.yahoo.com/quote/HSD.TO/history?p=HSD.TO> (12/04/18; 15:30 h).

ANEXOS

ANEXO 1

PAÍSES PERTENECIENTES AL ANEXO 1 DEL PROTOCOLOS DE KIOTO

Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o periodo de base)		Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o periodo de base)	
<u>Parte</u>		<u>Parte</u>	
Alemania	92	Islandia	110
Australia	108	Italia	92
Austria	92	Japón	94
Bélgica	92	Letonia*	92
Bulgaria*	92	Liechtenstein	92
Canadá	94	Lituania*	92
Comunidad Europea	92	Luxemburgo	92
Croacia*	95	Mónaco	92
Dinamarca	92	Noruega	101
Eslovaquia*	92	Nueva Zelandia	100
Eslovenia*	92	Países Bajos	92
España	92	Polonia*	94
Estados Unidos de América	93	Portugal	2
Estonia*	92	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	92
Federación de Rusia*	100	República Checa*	92
Finlandia	92	Rumania*	92
Francia	92	Suecia	92
Grecia	92	Suiza	92
Hungría*	94	Ucrania*	100
Irlanda	92		

* Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

Fuente: Protocolo de Kioto de la Convención Marzo de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático

ANEXO 2

DATOS DE PRECIOS DE CARBONO (COTIZACIONES INTERNACIONALES – FUTUROS EMISIONES DE CARBONO)

Etiquetas de fila	Último	Apertura	Etiquetas de fila	Último	Apertura	Etiquetas de fila	Último	Apertura
2008			2012			2016		
Jul	25.337	25.695	Ene	11.227	11.227	Ene	7.078	7.165
Ago	23.516	23.338	Feb	13.761	13.761	Feb	5.309	5.338
Set	23.947	24.009	Mar	12.575	12.594	Mar	5.055	5.029
Oct	21.067	21.188	Abr	10.771	10.771	Abr	5.802	5.745
Nov	17.067	17.146	May	9.898	9.898	May	6.070	6.085
Dic	14.894	14.905	Jun	10.248	10.243	Jun	5.709	5.742
2009			Jul	10.341	10.345	Jul	4.734	4.739
Ene	12.622	12.902	Ago	10.422	10.422	Ago	4.773	4.769
Feb	9.979	10.026	Set	10.613	10.608	Set	4.385	4.361
Mar	11.334	11.176	Oct	10.361	10.359	Oct	5.759	5.743
Ago	15.105	15.175	Nov	10.072	10.072	Nov	5.690	5.737
Set	13.413	13.488	Dic	8.800	8.796	Dic	5.269	5.182
Oct	14.118	14.102	2013			2017		
Nov	13.560	13.622	Ene	7.012	7.017	Ene	5.275	5.332
Dic	13.576	13.578	Feb	6.101	6.106	Feb	5.188	5.193
2010			Mar	5.434	5.436	Mar	5.150	5.170
Ene	13.131	13.099	Abr	4.919	4.912	Abr	4.802	4.826
Feb	13.026	13.022	May	4.383	4.383	May	4.730	4.714
Mar	13.050	13.045	Jun	5.400	5.400	Jun	5.017	5.032
Abr	14.336	14.199	Jul	5.206	5.227	Jul	5.316	5.324
May	15.492	15.513	Ago	5.401	5.401	Ago	5.702	5.674
Jun	15.477	15.500	Set	6.363	6.363	Set	6.834	6.809
Jul	14.392	14.442	Oct	6.072	6.072	Oct	7.313	7.301
Ago	17.801	17.790	Nov	5.573	5.573	Nov	7.621	7.620
Set	19.678	19.678	Dic	5.843	5.833	Dic	7.579	7.563
Oct	20.000	20.000	2014			2018		
Nov	19.222	19.222	Ene	5.985	5.981	Ene	8.372	8.307
Dic	19.610	19.610	Feb	8.025	7.979	Feb	9.503	9.458
2011			Mar	7.535	7.646	Mar	11.572	11.408
Ene	20.092	20.092	Abr	6.229	6.220	Abr	13.391	13.349
Feb	20.918	20.918	May	6.053	6.052	May	14.815	14.747
Mar	22.940	22.940	Jun	6.553	6.552	Jun	15.186	15.181
Abr	24.399	24.399	Jul	6.787	6.782	Jul	16.392	16.281
May	23.915	23.915	Ago	7.047	7.047	Ago	17.808	17.756
Jun	22.238	22.238	Set	6.721	6.720	Total general	7.470	7.454
Jul	18.933	18.933	Oct	6.706	6.705			
Ago	18.079	18.079	Nov	7.475	7.476			
Set	17.570	17.570	Dic	7.467	7.457			
Oct	15.910	15.910	2015					
Nov	14.319	14.319	Ene	7.526	7.533			
Dic	11.636	11.636	Feb	7.773	7.744			
Total general	17.612	17.626	Mar	7.215	7.194			
			Abr	7.498	7.499			
			May	7.845	7.845			
			Jun	7.824	7.816			
			Jul	8.082	8.079			
			Ago	8.435	8.450			
			Set	8.441	8.428			
			Oct	8.698	8.690			
			Nov	8.818	8.812			
			Dic	8.593	8.591			
			Total general	7.840	7.840			

Fuente: Investing.com, 2018
Elaboración: Autores de esta tesis

ANEXO 3

DATOS DE PRECIOS DE CARBONO (COTIZACIONES INTERNACIONALES – CER'S Y VER'S)

		Datos ▾										
Etiquetas de fila ▾	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
CER												
Ene	16.53	11.72	11.71	11.48	3.88	0.18	0.39	0.03	0.47	0.28	0.17	
Feb	15.20	9.04	11.72	11.57	4.58	0.17	0.38	0.03	0.39	0.28	0.18	
Mar	16.23	10.46	11.81	12.63	4.20	0.18	0.21	0.03	0.39	0.28	0.19	
Abr	16.40	11.11	13.06	13.17	4.05	0.10	0.17	0.51	0.43	0.26	0.20	
May	17.19	12.38	13.29	12.86	3.65	0.38	0.13	0.46	0.42	0.24	0.21	
Jun	20.03	11.77	13.09	11.71	3.72	0.46	0.14	0.42	0.40	0.22	0.23	
Jul	21.04	12.46	12.29	10.23	3.41	0.56	0.17	0.45	0.40	0.22	0.28	
Ago	19.65	12.99	12.80	8.80	2.95	0.62	0.17	0.48	0.40	0.22	0.28	
Set	20.03	12.93	13.73	8.38	2.24	0.66	0.15	0.51	0.38	0.20		
Oct	18.02	13.20	13.45	7.46	1.61	0.57	0.09	0.60	0.38	0.20		
Nov	15.14	12.76	12.36	6.46	1.01	0.42	0.09	0.63	0.35	0.18		
Dic	13.48	12.31	11.90	4.82	0.46	0.36	0.04	0.55	0.31	0.17		
EUA												
Ene	21.98	12.65	12.98	14.06	6.85	5.19	4.97	6.97	6.82	5.22	8.34	
Feb	20.71	9.41	12.87	14.37	8.39	4.57	6.50	7.26	5.16	5.13	9.48	
Mar	21.71	11.08	12.87	15.57	7.57	4.10	6.10	6.80	4.94	5.10	11.54	
Abr	23.21	12.77	14.23	16.29	6.88	3.84	5.23	7.09	5.69	4.77	13.35	
May	24.73	14.46	15.28	16.35	6.63	3.51	5.08	7.43	5.96	4.70	14.78	
Jun	26.86	13.16	15.32	15.07	7.09	4.25	5.57	7.45	5.61	4.98	15.16	
Jul	25.22	13.65	14.22	12.47	7.38	4.21	5.93	7.72	4.64	5.27	16.35	
Ago	23.09	14.44	14.61	12.07	7.49	4.39	6.23	8.08	4.68	5.65	17.74	
Set	23.52	14.09	15.30	11.62	7.68	5.21	6.01	8.10	4.31	6.80		
Oct	20.53	14.05	15.23	10.20	7.83	4.91	6.08	8.37	5.68	7.28		
Nov	16.89	13.47	14.76	9.15	7.43	4.52	6.84	8.51	5.63	7.59		
Dic	14.88	13.32	14.17	7.34	6.62	4.78	6.95	8.29	5.20	7.54		
Total CER	17.48	11.94	12.61	9.96	2.99	0.39	0.18	0.39	0.39	0.23	0.21	
Total EUA	22.04	13.06	14.32	12.89	7.33	4.45	5.95	7.68	5.35	5.83	13.15	

Fuente: Sendeco2, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

ANEXO 4

RENTABILIDAD DE LAS ACCIONES DEL SP500

Periodo	Adj Close						
2001		2006		2011		2016	
Ene	1,335.639	Ene	1,278.722	Ene	1,282.6185	Ene	1,918.5979
Feb	1,305.752	Feb	1,276.645	Feb	1,321.1179	Feb	1,904.4185
Mar	1,185.850	Mar	1,293.735	Mar	1,304.4865	Mar	2,021.9541
Abr	1,189.837	Abr	1,302.165	Abr	1,331.5050	Abr	2,075.5352
May	1,270.369	May	1,290.014	May	1,338.3105	May	2,065.5505
Jun	1,238.710	Jun	1,253.168	Jun	1,287.2886	Jun	2,083.8914
Jul	1,204.450	Jul	1,260.235	Jul	1,325.1845	Jul	2,148.9020
Ago	1,178.504	Ago	1,287.150	Ago	1,185.3057	Ago	2,177.4822
Set	1,044.644	Set	1,317.743	Set	1,173.8791	Set	2,157.6910
Oct	1,076.590	Oct	1,363.377	Oct	1,207.2162	Oct	2,143.0209
Nov	1,129.683	Nov	1,388.635	Nov	1,226.4148	Nov	2,164.9857
Dic	1,144.930	Dic	1,416.420	Dic	1,243.3228	Dic	2,246.6290
2002		2007		2012		2017	
Ene	1,140.208	Ene	1,424.161	Ene	1,300.5780	Ene	2,275.1160
Feb	1,100.669	Feb	1,444.795	Feb	1,352.4875	Feb	2,329.9105
Mar	1,153.791	Mar	1,406.952	Mar	1,389.2400	Mar	2,366.8222
Abr	1,112.035	Abr	1,463.641	Abr	1,386.4290	Abr	2,359.3095
May	1,079.267	May	1,511.137	May	1,341.2727	May	2,395.3459
Jun	1,014.048	Jun	1,514.490	Jun	1,323.4843	Jun	2,433.9855
Jul	903.585	Jul	1,520.705	Jul	1,359.7762	Jul	2,454.1025
Ago	912.552	Ago	1,454.617	Ago	1,403.4483	Ago	2,456.2231
Set	867.812	Set	1,497.116	Set	1,443.4195	Set	2,492.8410
Oct	854.631	Oct	1,539.659	Oct	1,437.8167	Oct	2,556.9973
Nov	909.927	Nov	1,463.385	Nov	1,394.5124	Nov	2,593.6057
Dic	899.179	Dic	1,479.223	Dic	1,422.2855	Dic	2,664.3405
2003		2008		2013		2018	
Ene	895.836	Ene	1,378.764	Ene	1,480.3952	Ene	2,789.8038
Feb	837.619	Feb	1,354.873	Feb	1,512.3116	Feb	2,705.1552
Mar	846.621	Mar	1,316.943	Mar	1,550.8290	Mar	2,702.7738
Abr	890.026	Abr	1,370.469	Abr	1,570.7023	Abr	2,653.6252
May	935.963	May	1,403.218	May	1,639.8427	May	2,701.4936
Jun	987.995	Jun	1,341.251	Jun	1,618.7725	Jun	2,754.3529
Jul	992.541	Jul	1,257.326	Jul	1,668.6754	Jul	2,793.6434
Ago	989.532	Ago	1,281.472	Ago	1,670.0936	Total genera	2,374.390
Set	1,019.442	Set	1,217.023	Set	1,687.1735		
Oct	1,038.734	Oct	968.801	Oct	1,720.0265		
Nov	1,049.899	Nov	883.041	Nov	1,783.5410		
Dic	1,080.636	Dic	877.562	Dic	1,807.7752		
2004		2009		2014			
Ene	1,132.517	Ene	865.5755	Ene	1,822.3567		
Feb	1,143.356	Feb	805.2274	Feb	1,817.0347		
Mar	1,123.978	Mar	757.1268	Mar	1,863.5233		
Abr	1,133.079	Abr	848.1519	Abr	1,864.2633		
May	1,102.782	May	902.4085	May	1,889.7671		
Jun	1,132.757	Jun	926.1150	Jun	1,947.0876		
Jul	1,105.847	Jul	935.8214	Jul	1,973.1000		
Ago	1,088.935	Ago	1,009.7248	Ago	1,961.5319		
Set	1,117.656	Set	1,044.5524	Set	1,993.2262		
Oct	1,118.068	Oct	1,067.6636	Oct	1,937.2744		
Nov	1,168.938	Nov	1,088.0690	Nov	2,044.5721		
Dic	1,199.210	Dic	1,110.3777	Dic	2,054.2664		
2005		2010		2015			
Ene	1,181.408	Ene	1,123.5816	Ene	2,028.1785		
Feb	1,199.627	Feb	1,089.1600	Feb	2,082.1958		
Mar	1,194.898	Mar	1,152.0487	Mar	2,079.9904		
Abr	1,164.428	Abr	1,197.3162	Abr	2,094.8628		
May	1,178.276	May	1,125.0620	May	2,111.9435		
Jun	1,202.253	Jun	1,083.3609	Jun	2,099.2837		
Jul	1,222.237	Jul	1,079.8033	Jul	2,094.1436		
Ago	1,224.270	Ago	1,087.2823	Ago	2,039.8662		
Set	1,225.915	Set	1,122.0819	Set	1,944.4024		
Oct	1,191.964	Oct	1,171.5838	Oct	2,024.8127		
Nov	1,237.369	Nov	1,198.8886	Nov	2,080.6165		
Dic	1,262.072	Dic	1,241.5255	Dic	2,054.0796		
Total genera	1,097.939	Total genera	1,218.863	Total genera	1,657.088		

Fuente: Yahoo Finance, 2018
 Elaboración: Autores de esta tesis

ANEXO 5

TASAS DEL TESORO DE E.U.A.

Periodo	10 años	30 años	Periodo	10 años	30 años
2005			2007		
Mar	4.496	4.790	Ene	3.375	3.442
Abr	4.329	4.643	Feb	3.371	3.443
May	4.137	4.488	Mar	3.235	3.351
Jun	3.988	4.282	Abr	2.967	3.079
Jul	4.162	4.398	May	3.522	3.640
Ago	4.247	4.451	Jun	3.568	3.641
Set	4.186	4.461	Jul	3.546	3.623
Oct	4.452	4.668	Ago	3.465	3.658
Nov	4.531	4.732	Set	3.011	3.195
Dic	4.461	4.650	Oct	3.354	3.546
2006			Nov	3.037	3.316
Ene	4.401	4.580	Dic	2.655	2.923
Feb	4.565	4.580	2008		
Mar	4.721	4.732	Ene	3.752	4.333
Abr	4.982	5.058	Feb	3.732	4.517
May	5.102	5.197	Mar	3.500	4.403
Jun	5.102	5.154	Abr	3.649	4.438
Jul	4.643	4.690	May	3.872	4.597
Ago	3.615	3.706	Jun	4.082	4.682
Set	3.299	3.395	Jul	3.972	4.560
Oct	3.350	3.443	Ago	3.933	4.562
Nov	3.367	3.435	Promedio		
Dic	2.942	3.020		4.451	4.723

Fuente: Indicadores Económicos BCCR, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

ANEXO 6

ÍNDICES DE INFLACIÓN HISTÓRICOS

Periodo	Inflación
2008	6.100%
2009	1.500%
2010	2.500%
2011	3.900%
2012	3.200%
2013	3.000%
2014	3.000%
2015	3.800%
2016	3.300%
2017	2.800%
Promedio	3.310%

Fuente: BCRP, 2018

Elaboración: Autores de esta tesis

ANEXO 7

SISTEMA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ

Código	Categorías	Ubicación Política	Extension (Ha)
PN	<u>PARQUES NACIONALES (15)</u>		
PN 01	de Cutervo	CAJAMARCA	8,214.23
PN 02	Tingo María	HUANUCO	4,777.00
PN 03	del Manu	CUSCO y MADRE DE DIOS	1,716,295.22
PN 04	Huascarán	ANCASH	340,000.00
PN 05	Cerros de Amotape	TUMBES y PIURA	151,767.49
PN 06	del Río Abiseo	SAN MARTIN	274,520.00
PN 07	Yanachaga - Chemillén	PASCO	122,000.00
PN 08	Bahuaja - Sonene	MADRE DE DIOS y PUNO	1,091,416.00
PN 09	Cordillera Azul	SAN MARTIN, LORETO, UCAYALI y HUANU	1,353,190.85
PN 10	Otishi	JUNIN y CUSCO	305,973.05
PN 11	Alto Purus	UCAYALI y MADRE DE DIOS	2,510,694.41
PN 12	Ichigkat Muja - Cordillera del Cóndor	AMAZONAS	88,477.00
PN 13	Güepi-Sekime	LORETO	203,628.51
PN 14	Sierra del Divisor	LORETO Y UCAYALI	1,354,485.10
PN 15	Yaguas	LORETO	868,927.84
		Total	10,394,366.70
SN	<u>SANTUARIOS NACIONALES (9)</u>		
SN 01	de Huayllay	PASCO	6,815.00
SN 02	de Calipuy	LA LIBERTAD	4,500.00
SN 03	Lagunas de Mejía	AREQUIPA	690.60
SN 04	de Ampay	APURIMAC	3,635.50
SN 05	los Manglares de Tumbes	TUMBES	2,972.00
SN 06	Megantoni	CUSCO	215,868.96
SN 07	Pampa Hermosa	JUNIN	11,543.74
SN 08	Tabaconas - Namballe	CAJAMARCA	32,124.87
SN 09	Cordillera de Colán	AMAZONAS	39,215.80
		Total	317,366.47
SH	<u>SANTUARIOS HISTORICOS (4)</u>		
SH 01	Chacamarca	JUNIN	2,500.00
SH 02	de la Pampa de Ayacucho	AYACUCHO	300.00
SH 03	de Machupicchu	CUSCO	32,592.00
SH 04	Bosque de Pómac	LAMBAYEQUE	5,887.38
		Total	41,279.38
RVS	<u>REFUGIO DE VIDA SILVESTRE (3)</u>		
RVS 01	Laquipampa	LAMBAYEQUE	8,328.64
RVS 02	Los Pantanos de Villa	LIMA	263.27
RVS 03	Bosques Nublados de Udimá	CAJAMARCA	12,183.20
		Total	20,775.11
RP	<u>RESERVAS PAISAJÍSTICAS (2)</u>		
RP 01	Nor Yauyos - Cochab	LIMA y JUNIN	221,268.48
RP 02	Subcuenca del Cotahuasi	AREQUIPA	490,550.00
		Total	711,818.48
RC	<u>RESERVAS COMUNALES (10)</u>		
RC 01	Yanasha	PASCO	34,744.70
RC 02	El Sira	HUANUCO, PASCO y UCAYALI	616,413.41
RC 03	Amarakaeri	MADRE DE DIOS	402,335.62
RC 04	Asháninka	JUNIN y CUSCO	184,468.38
RC 05	Machiguenga	CUSCO y JUNIN	218,905.63
RC 06	Purus	UCAYALI y MADRE DE DIOS	202,033.21
RC 07	Tuntanain	AMAZONAS	94,967.68
RC 08	Chayu Nain	AMAZONAS	23,597.76
RC 09	Airo Pai	LORETO	247,887.59
RC10	Huimeki	LORETO	141,234.46
		Total	2,166,588.44

Código	Categorías	Ubicación Política	Extensión (Ha)
RN	RESERVAS NACIONALES (15)		
RN 01	Pampa Galeras Bárbara D' Achille	AYACUCHO	6,500.00
RN 02	de Junín	JUNIN y PASCO	53,000.00
RN 03	de Paracas	ICA	335,000.00
RN 04	de Lachay	LIMA	5,070.00
RN 05	del Titicaca	PUNO	36,180.00
RN 06	de Salinas y Aguada Blanca	AREQUIPA y MOQUEGUA	366,936.00
RN 07	de Calipuy	LA LIBERTAD	64,000.00
RN 08	Pacaya - Samiria	LORETO	2,080,000.00
RN 09	Tambopata	MADRE DE DIOS	274,690.00
RN 10	Allpahuayo Mishana	LORETO	58,069.90
RN 11	de Tumbes	TUMBES	19,266.72
RN 12	Matsés	LORETO	420,635.34
		Sub total	3,719,347.96
RN13.01	Isla Lobos de Tierra		18,278.90
RN13.02	Islas Lobos de Afuera		8,265.13
RN13.03	Islas Macabí		8,015.76
RN13.04-05	Islas Guañape Norte y Guañape Sur		8,487.36
RN13.06	Isla Chao		4,495.28
RN13.07	Islote Corcovado		5,228.21
RN13.08	Isla Santa		6,662.71
RN13.09	Punta Culebras	SISTEMA ANCASH	2,953.89
RN13.10	Punta Colorado		2,209.86
RN13.11	Punta La Litera	DE ISLAS, LIMA	2,036.45
RN13.12	Islote Don Martín		3,312.02
RN13.13-15	Punta Salinas, Isla Huampanú e Isla Mazorca	ISLOTES LIMA	14,207.80
RN13.16	Islote Grupo de Pescadores		6,913.23
RN13.17-18	Islas Cavinzas e Islotes Palominos	Y	5,146.88
RN13.19	Islas Pachacamac		4,289.88
RN13.20	Isla Asia	PUNTAS	3,929.58
RN13.21-23	Isla Chincha Norte, Centro y Sur		9,410.91
RN13.24-26	Isla Ballestas Norte, Centro y Sur	GUANERAS	7,197.01
RN13.27	Punta Lomitas		2,465.85
RN13.28	Punta San Juan	ICA	2,968.80
RN13.29	Punta Lomas		2,404.26
RN13.30	Punta Atico		3,467.69
RN13.31	Punta La Chira	AREQUIPA	2,436.68
RN13.32	Punta Hornillos		2,684.19
RN13.33	Punta Coles	MOQUEGUA	3,365.14
		Sub total	140,833.47
RN14	Pucacuro	LORETO	637,953.83
RN15	San Fernando	ICA	154,716.37
		Total	4,652,851.63
BP	BOSQUES DE PROTECCION (6)		
BP 01	Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial	LIMA	18.11
BP 02	Puquio Santa Rosa	LA LIBERTAD	72.50
BP 03	Pui Pui	JUNIN	60,000.00
BP 04	de San Matías - San Carlos	PASCO	145,818.00
BP 05	de Pagaibamba	CAJAMARCA	2,078.38
BP 06	Alto Mayo	SAN MARTIN	182,000.00
		Total	389,986.99
CC	COTOS DE CAZA (2)		
CC 01	El Angolo	PIURA	65,000.00
CC 02	Sunchubamba	CAJAMARCA y LA LIBERTAD	59,735.00
		Total	124,735.00

Código	Categorías	Ubicación Política	Extensión (Ha)
--------	------------	--------------------	----------------

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE ADMINISTRACIÓN NACIONAL TRANSITORIAS

<u>ZR</u>	<u>ZONAS RESERVADAS (10)</u>		
	1 Chancaybaños	CAJAMARCA	2,628.00
	3 Santiago - Comaina	AMAZONAS y LORETO	398,449.44
	5 Cordillera Huayhuash	ANCASH, HUANUCO y LIMA	67,589.76
	7 Sierra del Divisor	LORETO	62,234.62
	11 Río Nieva	AMAZONAS	36,348.30
	12 Lomas de Ancón	LIMA	10,962.14
	13 Bosque de Zárate	LIMA	545.75
	14 Illescas	PIURA	37,452.58
	15 Reserva Paisajística Cerro Khapia	PUNO	18,313.79
	17 Ancón	LIMA	2,193.01
		Total	636,717.39

AREAS NATURALES PROTEGIDAS DE ADMINISTRACIÓN NACIONAL (76)			19,456,485.59
---	--	--	----------------------

ANP DE ADMINISTRACIÓN REGIONAL Y PRIVADA

<u>ACR</u>	<u>ÁREAS DE CONSERVACION REGIONAL (20)</u>		
ACR 01	Cordillera Escalera	SAN MARTIN	149,870.00
ACR 02	Humedales de Ventanilla	CALLAO	275.45
ACR 03	Albúfera de Medio Mundo	LIMA	687.71
ACR 04	Comunal Tamshiyacu Tahuayo	LORETO	420,080.25
ACR 05	Vilacota Maure	TACNA	124,313.18
ACR 06	Imiria	UCAYALI	135,737.52
ACR 07	Choquequirao	CUSCO	103,814.39
ACR 08	Bosque de Puya Raymondi - Titankayoc	AYACUCHO	6,272.39
ACR 09	Ampiyacu Apayacu	LORETO	434,129.54
ACR 10	Alto Nanay-Pintuyacu-Chambira	LORETO	954,635.48
ACR 11	Angostura Faical	TUMBES	8,794.50
ACR 12	Bosque Huacrupe - La Calera	LAMBAYEQUE	7,272.27
ACR 13	Bosque Moyán - Palacio	LAMBAYEQUE	8,457.76
ACR 14	Huaytupallana	JUNÍN	22,406.52
ACR 15	Bosques Secos de Salitral - Huarmaca	PIURA	28,811.86
ACR 16	Laguna de Huacachina	ICA	2,407.72
ACR 17	Majuna Kichwa	LORETO	391,039.82
ACR 18	Tres Cañones	CUSCO	39,485.11
ACR 19	Vista Alegre-Omia	AMAZONAS	48,944.51
ACR 20	Bosques Tropicales Estacionalmente Secos del Marañón	AMAZONAS	13,929.12
		Total	2,901,365.10

Código	Categorías	Ubicación Política	Extensión (Ha)
--------	------------	--------------------	----------------

<u>ACP</u>	<u>ÁREAS DE CONSERVACION PRIVADA (123)</u>		
	1 Chaparrí	LAMBAYEQUE y CAJAMARCA	34,412.00
	2 Bosque Natural El Cañoncillo	LA LIBERTAD	1,310.90
	3 Pacllón	ANCASH	12,896.56
	4 Huayllapa	LIMA	21,106.57
	6 Huiquilla	AMAZONAS	1,140.54
	7 San Antonio	AMAZONAS	357.39
	9 Jirishanca	HUANUCO	12,172.91
	10 Abra Patricia - Alto Nieva	AMAZONAS	1,415.74
	12 Huamanmarca - Ochuro - Tumpullo	AREQUIPA	15,669.00
	13 Abra Málaga Thastayoc - Royal Cinclodes	CUSCO	70.64
	14 Hatun Queuña-Quishuarani Ccollana	CUSCO	234.88
	15 Llamac	ANCASH	6,037.85
	16 Uchumiri	AREQUIPA	10,253.00
	17 Sele Tecse - Lares Ayllu	CUSCO	974.22
	18 Mantamay	CUSCO	365.57
	19 Choquechaca	CUSCO	2,076.54
	20 Tambo Ilusión	SAN MARTIN	14.29

Código	Categorías	Ubicación Política	Extensión (Ha)
21	Tilacancha	AMAZONAS	6,800.48
22	Habana Rural Inn	MADRE DE DIOS	27.79
23	Refugio K'erenda Homet	MADRE DE DIOS	35.40
24	Bahuaja	MADRE DE DIOS	5.57
25	Tutusima	MADRE DE DIOS	5.43
26	Bosque Seco Amotape	TUMBES	123.30
27	Selva Botánica	LORETO	170.46
28	Herman Dantas	LORETO	49.07
29	Juningue	SAN MARTIN	39.12
30	Qosqocchuarina	CUSCO	1,827.00
31	Pampacorral	CUSCO	767.56
32	Hierba Buena - Allpayacu	AMAZONAS	2,282.12
33	San Marcos	HUANUCO	985.99
34	Copallín	AMAZONAS	11,549.21
35	Amazon Natural Park	LORETO	62.66
36	Milpuj - La Heredad	AMAZONAS	16.57
37	Lomas de Atiquipa	AREQUIPA	19,028.02
38	Huaylla Belén - Colcamar	AMAZONAS	6,338.42
39	La Huerta del Chaparri	LAMBAYEQUE	100.00
40	Pillco Grande - Bosque de Pumataki	CUSCO	271.62
41	Panguana	HUANUCO	135.60
42	Japu - Bosque Ukumari Llaqta	CUSCO	18,695.75
43	Microcuenca de Paria	ANCASH	767.34
44	Inotawa-2	MADRE DE DIOS	15.59
45	Inotawa-1	MADRE DE DIOS	58.92
46	San Juan Bautista	MADRE DE DIOS	23.14
47	Boa Wadack Dari	MADRE DE DIOS	22.88
48	Nuevo Amanecer	MADRE DE DIOS	28.38
49	Taypipiña	PUNO	651.19
50	Checca	PUNO	560.00
51	El Gato	MADRE DE DIOS	45.00
52	Bosque Benjamín I	MADRE DE DIOS	28.41
53	Bosque de Palmeras de la Comunidad Campesina Taulia Molinopan	AMAZONAS	10,920.84
54	Gotas de Agua II	CAJAMARCA	7.50
55	Gotas de Agua I	CAJAMARCA	3.00
56	Los Chilchos	AMAZONAS	46,000.00
57	Camino Verde Baltimore	MADRE DE DIOS	21.07
58	Larga Vista I	SAN MARTIN	22.32
59	Larga Vista II	SAN MARTIN	22.50
60	Pucunucho	SAN MARTIN	23.50
61	Berlín	AMAZONAS	59.00
62	Bosques de Neblina y Páramos de Samanga	PIURA	2,888.03
63	Bosque Benjamín II	MADRE DE DIOS	29.00
64	Selva Virgen	LORETO	24.51
65	La Pampa del Burro	AMAZONAS	2,776.96
66	Bosque Benjamín III	MADRE DE DIOS	26.00
67	Las Panguanas 3	LORETO	6.87
68	Las Panguanas 4	LORETO	5.12
69	Las Panguanas 2	LORETO	0.62
70	Paraíso Natural Iwirati	LORETO	100.00
71	Amazon Shelter	MADRE DE DIOS	9.59
72	Espíritu del Monte	MADRE DE DIOS	40.00
73	Las Panguanas 1	LORETO	1.91
74	Kakiri Uka	LORETO	12.14
75	Cavernas de Leo	AMAZONAS	12.50
76	Ilish Pichacoto	JUNIN	329.26
77	Lagunas y Páramos de Andinos de San José de Tapal	PIURA	908.00
78	Llamapampa - La Jalca	AMAZONAS	17,502.93
79	Wacan Numi	LORETO	12.80
80	Bosque de Nogal y Bosque de Puentequilla	PIURA	449.26
81	Bosques de Cuyas Cuchayo	PIURA	102.65
82	Ronsoco Cocha	SAN MARTIN	363.68
83	Siete Cataratas - Qanchis Paccha	CUSCO	1,008.51
84	San Luis	CUSCO	1,144.00
85	El Cortijo	LORETO	22.35

Código	Categorías	Ubicación Política	Extension (Ha)
86	San Pedro de Chuquibamba	AMAZONAS	19,560.00
87	Botafogo	MADRE DE DIOS	16.87
88	Aurora	LORETO	38.96
89	Mangamanguilla de la Asociación Agraria Manga Manga de Salitral	PIURA	1,738.23
90	Los Bosques de Dotor, Hualtacal, Pueblo Libre, La Jardina y Chorro	PIURA	9,944.73
91	Bosque Seco de la Comunidad Campesina Cesar Vallejo de Palo BIPIURA	PIURA	200.00
92	Bosques Montanos y Páramos Chicuate - Chinguelas	PIURA	27,107.45
93	Palmente	SAN MARTIN	14.31
94	Sabalillo	LORETO	22.69
95	Santuario de La Verónica	CUSCO	20.79
96	Fundo Rosita	LORETO	244.93
97	Machusaniaca II	CUSCO	12.98
98	Lomas del Cerro Campana	LA LIBERTAD	4,564.98
99	Machusaniaca I	CUSCO	22.00
100	Bosques Montanos y Páramos de Huaricancha	PIURA	3,416.87
101	Yacila de Zamba	PIURA	1,000.00
102	Bosque Seco de Chillique Alto	PIURA	200.00
103	Bosque de Neblina Aypate - Olleros	PIURA	243.50
104	Fundo Cadena	CUSCO	44.74
105	Los Bosques de Overal y Palo Blanco	PIURA	3,522.32
106	Ebio Kiabamene	MADRE DE DIOS	1,924.68
107	Tambopata Eco Lodge	MADRE DE DIOS	1,065.70
108	Fundo Las Neblinas	PASCO	30.36
109	Sumac Quilla	LORETO	36.22
110	Lakshmi Amazónica	LORETO	56.66
111	Sumac Pacha	LORETO	30.00
112	Sumac Inti	LORETO	27.20
113	Wayqecha	CUSCO	593.85
114	Chakra Educativa	LORETO	9.34
115	Bahuaja 1	MADRE DE DIOS	132.04
116	Bosque Seco de Colina Juan Velasco Alvarado	PIURA	2,412.45
117	Santa Catalina de Moza	PIURA	1,842.04
118	Zaragoza	PASCO	72.05
119	Matoriato	CUSCO	1,737.50
120	Páramos y Bosques Montanos de la Comunidad Campesina San Ju	CAJAMARCA	3,547.19
121	Zoo Perú	LORETO	80.63
122	Bosque Seco San Juan de los Guayaquiles	PIURA	304.84
123	Bosque de Churumazú	PASCO	14.08
124	Darshan Ashram	LORETO	23.40
125	Las Naranjas	SAN MARTIN	30.00
126	Bioparque Amazónico: Bosque de Huayo	LORETO	10.76
		Total	362,800.35
	SUPERFICIE TOTAL ANP EN AMBITO MARINO Y TERRESTRE (ha)		22,693,146.95
	SUPERFICIE TERRESTRE PROTEGIDA POR ANP EN EL TERRITORIO NACIONAL (ha)		22,289,231.08
	SUPERFICIE MARINA PROTEGIDA POR ANP (ha)		403,915.87
	% DE LA SUPERFICIE TERRESTRE PROTEGIDA POR ANP EN EL TERRITORIO NACIONAL		17.34%

Fuente: SERNANP, 2018

ANEXO 8

HOJA DE CÁLCULO DE MODELAMIENTO DE PRECIOS ELABORADO POR ABDELMOULA DMOUJ EN SU TESIS “*STOCK PRICE MODELLING: THEORY AND PRACTICE*” PERTENECIENTE A *VRIJE UNIVERITEIT FACULTY OF SCIENCES AMSTERDAM THE NETHERLANS.*

Parámetros																			
μ	0.057%																		
σ^2	0.0009795																		
σ	0.03129696																		
X(0)	10																		
t (días)	1																		
t	0.00273973																		
Raiz(t)	0.05234239																		
	días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	362	363	364	365	3.3%	Prom anual	
Escenarios	0	0.00273973	0.00547945	0.00821918	0.0109589	0.01369863	0.01643836	0.01917808	0.02191781	0.02465753	0.02739726	0.02739726	0.02739726	0.02739726	0.02739726	0.02739726	0.02739726	0.02739726	0.02739726
RW1	10.00	10.01	10.02	10.03	10.03	10.05	10.03	10.03	10.03	10.02	10.00	10.25	10.26	10.25	10.24	10.24	10.22	10.22	10.22
RW2	10.00	10.01	10.02	9.98	9.98	9.98	9.97	9.98	9.99	9.98	9.97	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21	10.21
RW3	10.00	10.02	10.00	10.00	10.01	10.01	10.04	10.02	10.04	10.06	10.04	9.93	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96	9.96
RW4	10.00	10.01	9.99	9.98	9.99	9.99	9.99	10.02	10.03	10.02	9.98	10.63	10.64	10.64	10.64	10.63	10.63	10.63	10.63
RW5	10.00	10.02	10.01	10.02	10.00	10.02	10.03	10.02	10.00	10.01	10.01	9.85	9.88	9.90	9.91	9.91	9.91	9.91	9.91
RW6	10.00	9.98	10.01	9.98	9.98	9.98	10.01	10.01	10.02	10.03	10.02	10.16	10.17	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16	10.16
RW7	10.00	10.01	10.03	10.02	10.06	10.06	10.06	10.05	10.07	10.07	10.08	10.02	10.02	9.99	9.98	9.98	9.98	9.98	9.98
RW8	10.00	9.99	10.02	10.02	10.03	10.01	10.02	10.02	10.02	10.06	10.05	9.84	9.85	9.83	9.85	9.85	9.85	9.85	9.85
RW9	10.00	9.99	9.99	10.01	10.01	10.00	10.01	10.00	9.97	9.98	9.97	9.92	9.92	9.90	9.91	9.91	9.91	9.91	9.91
RW10	10.00	10.01	10.00	9.99	9.99	10.01	10.04	10.08	10.08	10.08	10.08	10.20	10.21	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22
...																			
RW95	10.00	9.99	9.98	9.96	9.95	9.97	9.96	9.97	9.98	9.98	9.97	10.35	10.36	10.36	10.36	10.36	10.36	10.36	10.36
RW96	10.00	10.02	10.02	9.98	10.00	10.00	10.00	10.00	9.98	9.96	10.00	10.11	10.10	10.11	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12
RW97	10.00	10.00	9.98	9.97	9.99	9.99	9.98	9.98	9.95	9.95	9.96	9.92	9.91	9.91	9.91	9.89	9.89	9.89	9.89
RW98	10.00	9.99	9.99	9.98	9.98	9.97	9.98	9.97	9.96	9.96	9.96	9.91	9.90	9.91	9.90	9.91	9.90	9.90	9.90
RW99	10.00	9.99	10.00	10.01	10.00	9.99	9.99	10.02	9.99	9.98	9.99	9.97	9.96	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99	9.99
RW100	10.00	9.99	9.97	9.97	9.98	9.98	9.97	9.94	9.95	9.95	9.94	9.94	9.96	9.95	9.94	9.94	9.94	9.94	9.94
Precio promedio		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
Mínimo precio		10.0	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.1	9.1	9.1	9.1	9.2	9.2	9.2	9.2
Máximo precio		10.0	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9

Elaboración: Autores de esta tesis